

UNIVERSIDAD
AUTONOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN
EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS,
PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO**

Arq. Francisco Fernández Melchor

Trabajo para obtener
El grado: **Especialidad en Diseño
en Arquitectura Bioclimática**

Miembros del jurado:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet
Profesor de Taller de Diseño III

México D.F
Diciembre de 2009



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ÍNDICE

INTODUCCION..... 5

CAPITULO I MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL SITIO

- Análisis del sitio.....7
- Análisis del clima.....13
- Graficas y cartas.....20
- Estrategias de diseño.....26
- Análisis ecológico.....28
- Análisis del terreno.....30

CAPITULO II MEDIO ARTIFICIAL

- Antecedentes arquitectónicos.....36
- Equipamiento e infraestructura.....38

CAPITULO III MEDIO SOCIO-CULTURAL

- Población y sociedad.....41
- Economía.....43

CAPITULO IV EL USUARIO

- Espacios, necesidades y requerimientos.....45
- Diagramas de funcionamiento.....50
- Temperaturas y horarios en los espacios.....52
- Ideas y conceptos.....54
- Anteproyecto.....56

CAPITULO V ESTRATEGIAS DE DISEÑO

- Asoleamiento y control solar.....57
- Renovación y ventilación natural.....81
- Balance térmico y ganancias o perdidas de calor.....92

CAPITULO VI DISEÑO ACÚSTICO DE LOS ESPACIOS

- Propuestas para mejorar la acústica.....121
- Tiempo de reverberación.....124

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

CAPITULO VII DISEÑO LUMÍNICO

- Percepción visual y confort lumínico.....126
- Análisis de local:
- Lámpara fluorescente compacta.....127
- Lámpara fluorescente compacta 2.....132
- Lámpara fluorescente134
- Lámpara de halógeno.....135

CAPITULO VIII TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y SUSTENTABILIDAD

- Ecotecnologías y sustentabilidad.....137
- Tecnologías de la construcción.....138
- Energías alternativas.....140
- Sistemas de agua.....143
- Residuos sólidos.....146

CAPITULO IX NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008

- Eficiencia energética en edificaciones.....147

CONCLUSIONES.....155

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y a mis padres por haberme brindado todo su apoyo para continuar mis estudios y muy especial a mi madre y abuela, quienes han cuidado siempre de mí, y a quienes dedico este trabajo.

A la vida y los millones de años de evolución que me permitieron llegar a ser un humano pensante y consciente de los problemas ambientales por los que atraviesa nuestro planeta.

Al equipo docente de profesores en Arquitectura Bioclimática de la Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco, quienes me han transmitido sus conocimientos y a mis compañeros del grupo DEABIO, parte de este trabajo fue realizado *with a little help from my friends*. Y agradezco en especial a esa persona que sin la intensión me hizo descubrir esta fascinante área de la arquitectura.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS

INTRODUCCIÓN

El proyecto de Centro Cultural para la Conservación Lagunas de Montebello se encuentra diseñado dentro de un Área Protegida y el edificio toma en cuenta el marco legal y lineamientos de construcción establecidos por CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) y conservando la identidad del sitio por medio de la arquitectura y su lenguaje de color, textura y formas.

Los objetivos generales que se han desarrollado en este proyecto, es la aplicación de criterios bioclimáticos para lograr un ambiente de confort de los usuarios del Centro Cultural y que el edificio a su vez logre un ahorro energético y una disminución de contaminantes emitidos tanto por la construcción de este, como los generados por su operación.

Como un complemento a los beneficios que ofrece la arquitectura bioclimática, al edificio también se le agregaran tecnologías ecológicas para la generación de energía, captación, reciclado y uso racional del agua; así como un manejo adecuado de residuos.

Las normas de diseño y operación de l Centro Cultural para la Conservación Lagunas de Montebello propuestas por CONANP y aplicadas al proyecto tienen los objetivos específicos son el uso de sistemas constructivos propios de la región, amables con el medio ambiente y que las propiedades de los materiales sean las apropiadas para el clima de la región, de esta manera dichos materiales no requieran de mucho mantenimiento y ofrezcan una larga durabilidad.

Otro de los aspectos desarrollados dentro de la arquitectura bioclimática, es el uso de la vegetación endógena para la creación de microclimas para alcanzar niveles aceptables de confort tanto al interior como al exterior, generando un paisaje integrado a su contexto.

La suma de todos los componentes que forman un diseño bioclimático para esta región cálido húmeda del Estado de Chiapas, son principalmente la protección solar y la ventilación, todo lo anterior tienen el fin de ofrecer confort integral ambiental a los trabajadores y visitantes del Centro.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

INTORDUCCIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS

ANÁLISIS REGIONAL

Parque nacional Lagunas de Montebello, área natural protegida de México que se ubica en las tierras bajas de la sierra Madre de Chiapas, en los municipios de La Independencia y La Trinitaria, dentro del estado de Chiapas. Fue declarada parque nacional el 16 de diciembre de 1959.

Dentro del parque se localizan 60 lagunas de variados tamaños y colores, entre las que destacan por su belleza: Tziscaco, Montebello, Pojoj, Bosque Azul, San Lorenzo, La Esmeralda, Ensueño y San José; asimismo existen corrientes subterráneas. La región presenta un clima semicálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 22 grados centígrados.

El Parque nacional Lagunas de Montebello posee una vegetación formada principalmente por pinos (*Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Pinus tenuifolia* y *Pinus leiophylla*), encinos (*Quercus peduncularis*) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*). La candelaria o tanal (*Laelia superbiens*) es una orquídea de gran belleza que también se puede encontrar en los bosques del parque. En cuanto a las aves, destacan el pajuil (*Penelopina nigra*), el pájaro carpintero (*Melanerpes formicivorus*), la chachalaca (*Ortalis vetula*), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), varios patos migratorios (*Anas* sp.) y el quetzal (*Pharomachrus mocinno*). Entre los mamíferos se encuentran el tlacuache (*Didelphis marsupialis*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tepezcuintle (*Agouti paca*), la taira (*Tayra barbar*), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*). En el parque se encuentra la zona arqueológica maya de Chinkultic y las cavernas del Puente de Dios.

La accidentada superficie de la altiplanicie y del parque es el resultado de la falla formada en los terrenos al surgir del fondo del mar y alcanzar altitudes considerables, consecuencias de los plegamientos del Terciario. En los lugares en que la superficie y el subsuelo de Montebello presenta calizas, se originan terrenos kársticos de relieve variado, con hendiduras y dolinas en forma de cráteres (SARH: 15).

Presenta un rango altitudinal de los 1,380 a 1,740 m.s.n.m (Vargas, 1984: 201).

"El parque se caracteriza por las formaciones sedimentarias del cretácico superior y medio, compuestas principalmente por pizarras arcillosas, areniscas, apizarradas, pizarras coloreadas y pizarras calizas (SARH: 15).

La altiplanicie donde se encuentra Montebello, tiene suelos arcillosos de color amarillo o rojo, con carbonato de calcio, hidróxidos de hierro (Ibid: 16).

La zona "Lagunas de Montebello", con una superficie lacustre de 1,075 hectáreas aproximadamente forman parte de la llamada cuenca Endorreica de Comitán. Esta cuenca cerrada tiene un sistema fluvial incipiente no muy bien integrado, ya que las formaciones calizas de la zona son permeables y se pierde gran parte del agua de precipitación y escurrimiento por una acelerada infiltración (Ibid: 17).

La Cuenca de Comitán está formada principalmente por el arroyo permanente conocido como Río Grande de Comitán, que corre con dirección noroeste sureste hasta depositar su caudal de escurrimiento en la zona.

Dentro del parque nacional se localizan 60 lagunas de variados tamaños y colores, entre las que destacan por su belleza: Tziscaco, Montebello, Pojoj, Bosque Azul, San Lorenzo, La Esmeralda, Ensueño y San José; así mismo existen corrientes subterráneas (ibid: 18).

El tipo de clima que se encuentra en esta zona es cálido subhúmedo (Af), isoyeta de 2,500 e isoterma de 26C (Vargas: 201).



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

ANÁLISIS REGIONAL

Ubicación Política

Estado Chiapas. Ocupa parte de los Municipios de la Independencia y la Trinitaria.

Superficie

6,022 hectáreas.

Ubicación Geográfica (coordenadas)

Sus coordenadas son; 9138'14" y 9147'41" de longitud oeste, 1604'20" y 16'09'38" de latitud norte (FVM, con base en INEGI).

Tenencia de la tierra

Ejidal 3,060 hectáreas - 50.8%, nacional 2,486 hectáreas - 41.3%, particular 476 hectáreas - 7.9% (Expediente)

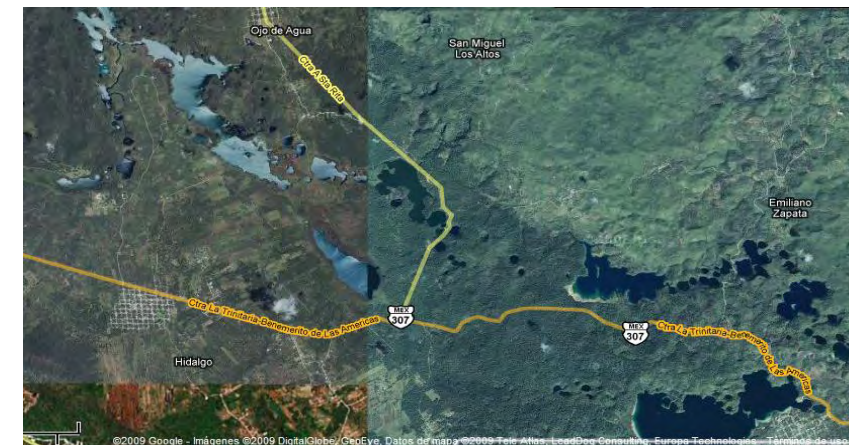
Fecha del decreto de creación publicada en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo 16 de diciembre de 1959

Actividades Recreativas

Días de campo, caminatas, excursionismo, campismo, natación, fotografías, paseos en lancha, visitas guiadas.

Solicitud de Administración por otras instancias

La solicitud de la administración del parque, ha sido por parte de las organizaciones sociales Ecósfera y Pronatura (Expediente).



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO



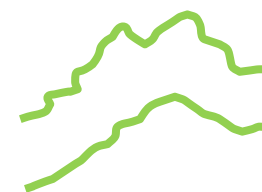
TOPOGRAFÍA

El estudio topográfico de la reserva natural de Lagunas de Montebello, permite observar que la parte Norte del sitio cuenta con notables pendientes pues las curvas de nivel se encuentran próximas con una diferencia de 50 metros de altitud. Por otra parte en la parte central el sitio cuenta con un terreno plano.

Según las pendientes en la zona centro del sitio nos indica que es una zona apta para la construcción de baja densidad, agricultura, zonas de recarga acuífera, recreación intensiva y preservación ecológica.

Simbología

Curvas de nivel
a cada 50m
Altitud en msnm



EDAFOLOGÍA

Los mapas edafológicos ubican a la reserva de Lagunas de Montebello en un suelo que en su totalidad está formado por rendzina que en cuanto a la fase física es lítica y no presenta fase química.

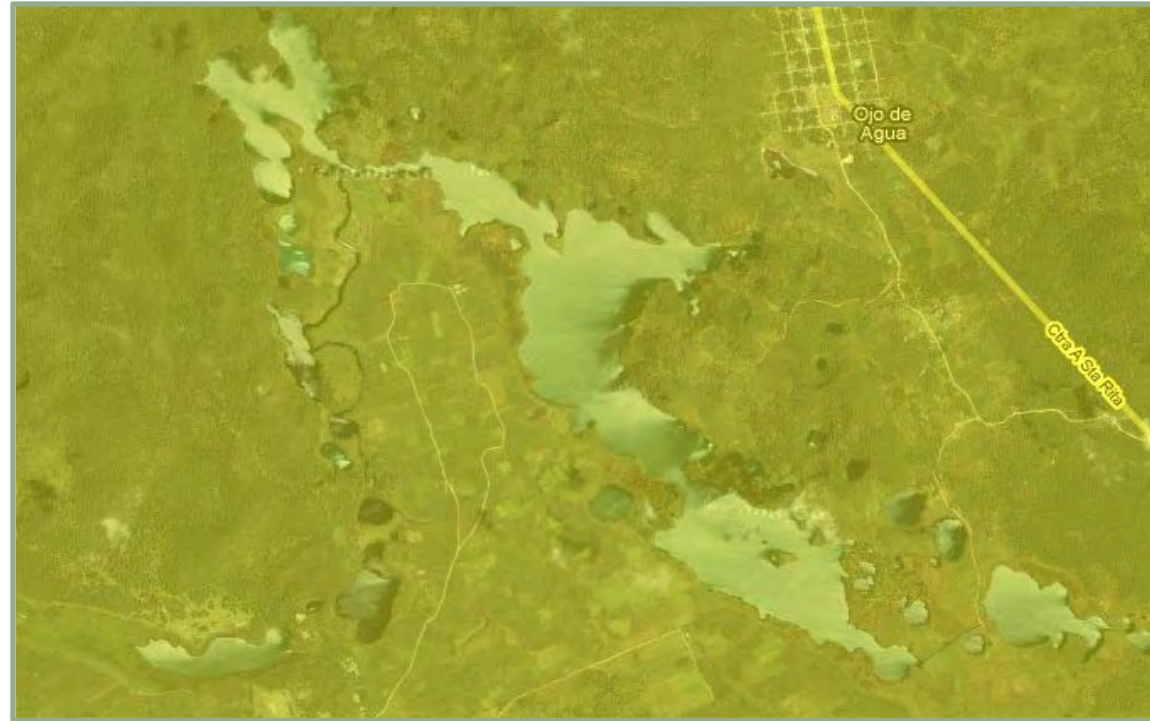
La rendzina tiene una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos, son arcillosos y se presentan en climas cálidos. Su susceptibilidad a la erosión es moderada.

Simbología



Rendzina lítica

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

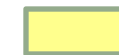


GEOLOGÍA

Los mapas geológicos indican que el subsuelo del que esta constituida esta región es por roca caliza sedimentaria del periodo terciario superior. Este tipo de suelo son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos.

El uso recomendable para suelos de roca caliza sedimentaria es para zonas agrícolas y de conservación o recreación, y en caso de urbanización esta debe ser de muy baja densidad.

Simbología



Roca caliza
del terciario superior

VEGETACIÓN

La reserva de Lagunas de Montebello se encuentran dentro de una zona de manglar con vegetación arbórea muy densa y alta. Esta vegetación crece en zonas de lagunas bajo la influencia de agua y esto recibe comúnmente el nombre de mangles.

En la zona Noroeste existe una pequeña región de matorral y a l Sur hay una basta extensión de manglar con vegetación secundaria, pero ambos se encuentran fuera del sitio.

Simbología



Manglar

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

CLÍMA



Características climáticas:

- Temperatura media anual de 25.2 C, mes mas frio Enero 22.3°C, mes mas cálido Mayo 28°C
- Precipitación anual de 3,160.4 mm.
- Humedad relativa que va del 52% al 100%.

Simbología

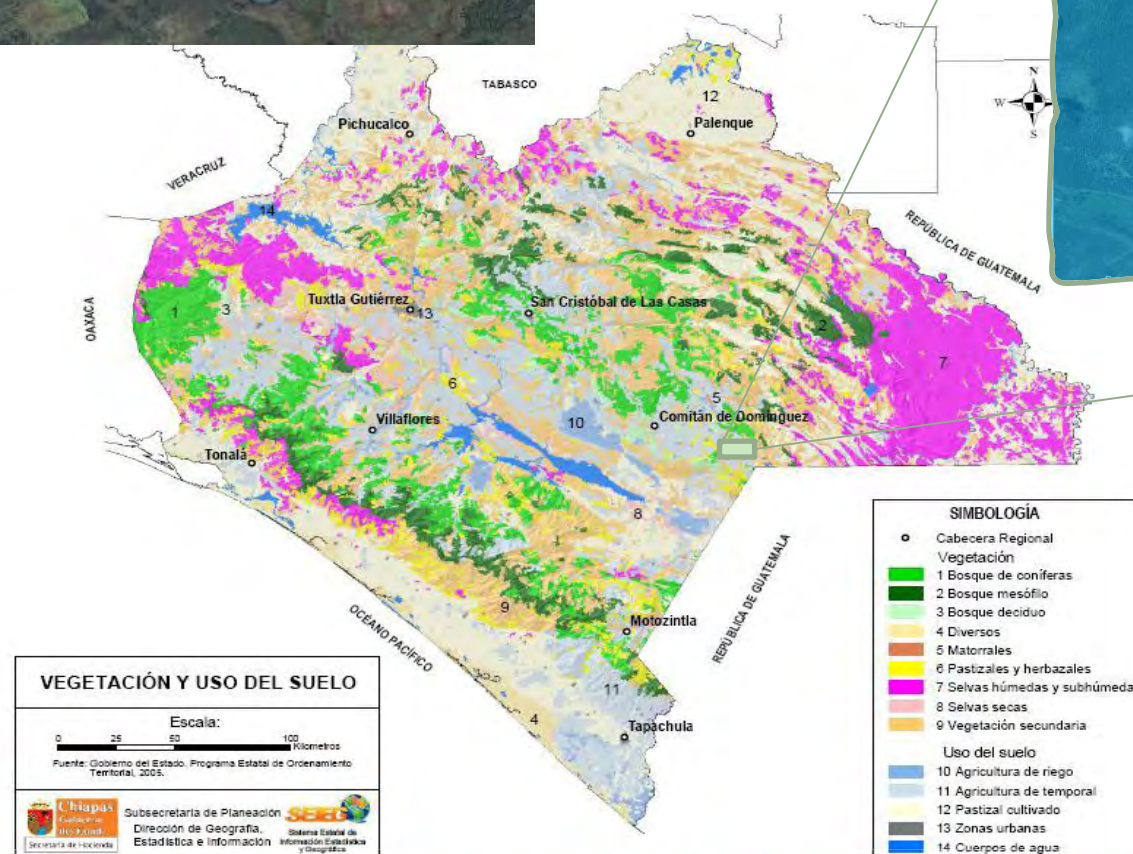
Am(i')g

Cálido húmedo con poca oscilación tipo Ganges



USO DE SUELO

La reserva de Lagunas de Montebello se encuentran dentro de una zona con un uso de suelo principalmente para agricultura de riego (azul)



MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DE SITIO, LAGUNAS DE MONTEBELLO




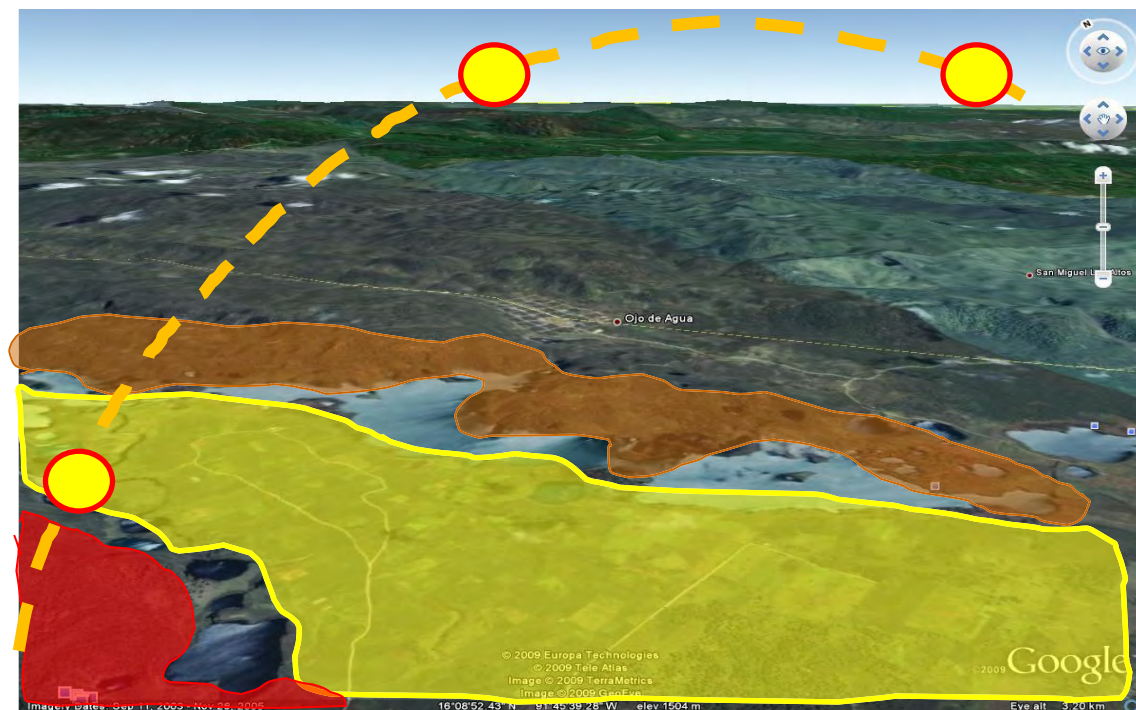
Las Lagunas de Montebello son una zona claramente compuesta por varios cuerpos de agua con vegetación variable y suelo impermeable. Es recomendable este almacenamiento de agua para uso agrícola y riego, pero por ser una reserva natural protegida se considera solo como vista.

Los escurrimientos tienen pendientes altas, una humedad constante y alta erosión. La zona inundable es en las partes bajas o valles por lo que se recomienda como recreación y preservación.

Simbología

 Escurrimientos

 Zona inundable



ASOLEAMIENTO

Por las mañanas cuando sale el sol, el asoleamiento principalmente se da en la parte Oeste donde hay una elevación en la topografía de la región. Al medio día el asoleamiento principalmente se encuentra en la zona centro donde hay un valle plano y finalmente al momento de ponerse el sol los rayos solares pegan en zona noreste donde existe otra importante elevación topográfica del terreno.

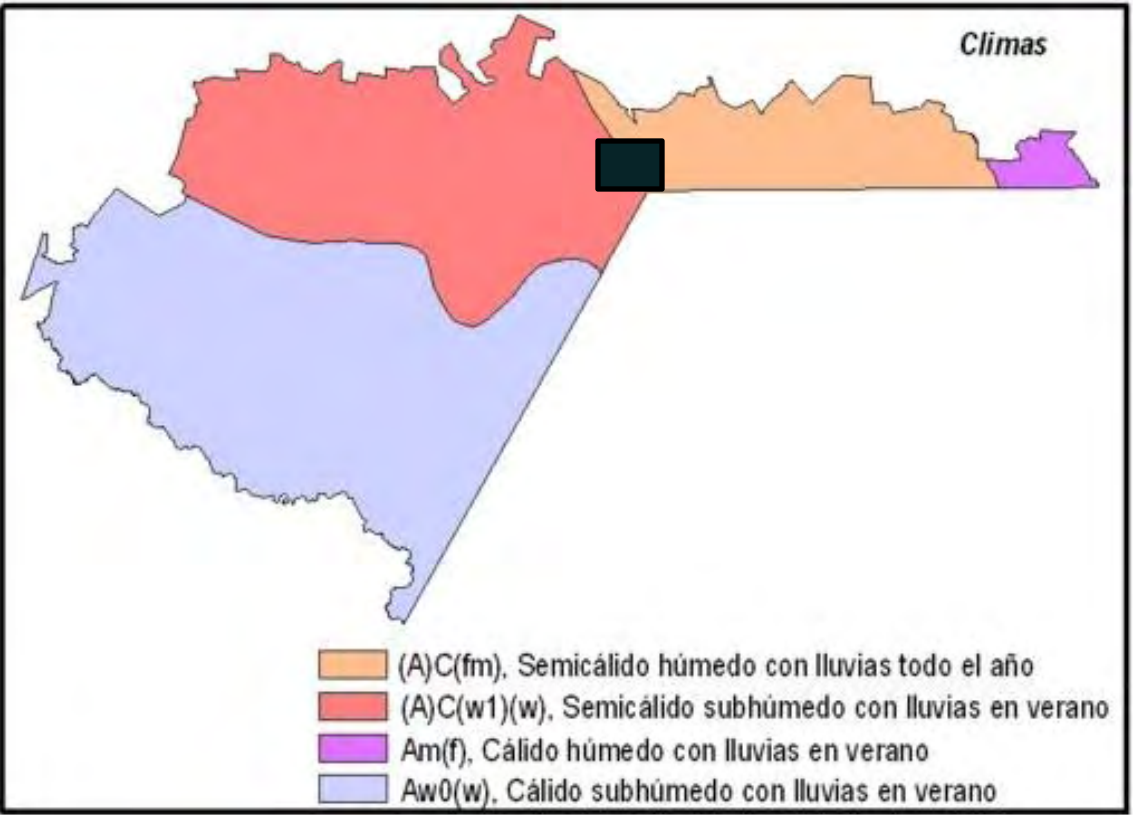
Simbología

Asoleamiento matinal 

Asoleamiento poniente 

Asoleamiento cenital 

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO



TEMPERATURA

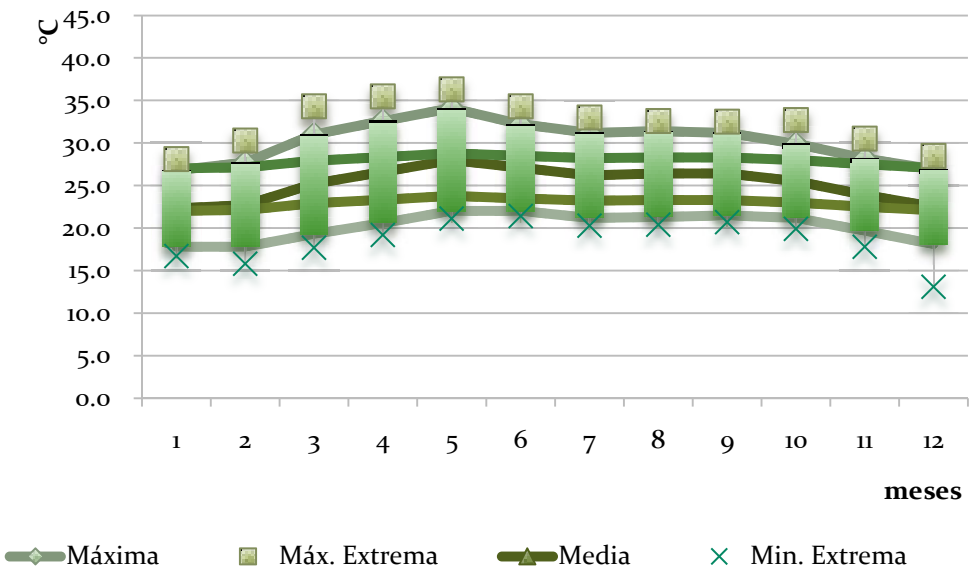
Las temperaturas medias anual es de 25.2°C, siendo el mes de mayo el mas cálido con 28°C y el mes de enero con 22.3°C

La temperatura mensual máxima, se presenta durante las tardes de abril a junio, ya que están ubicadas por arriba del confort superando los 34.1° como máximo.

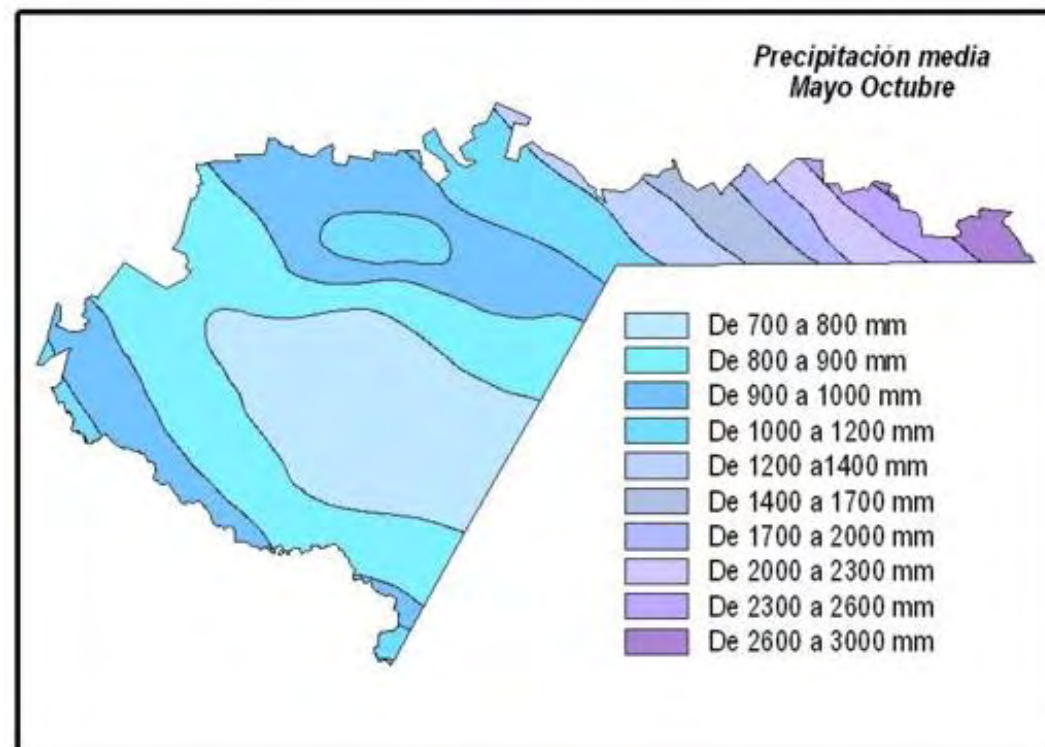
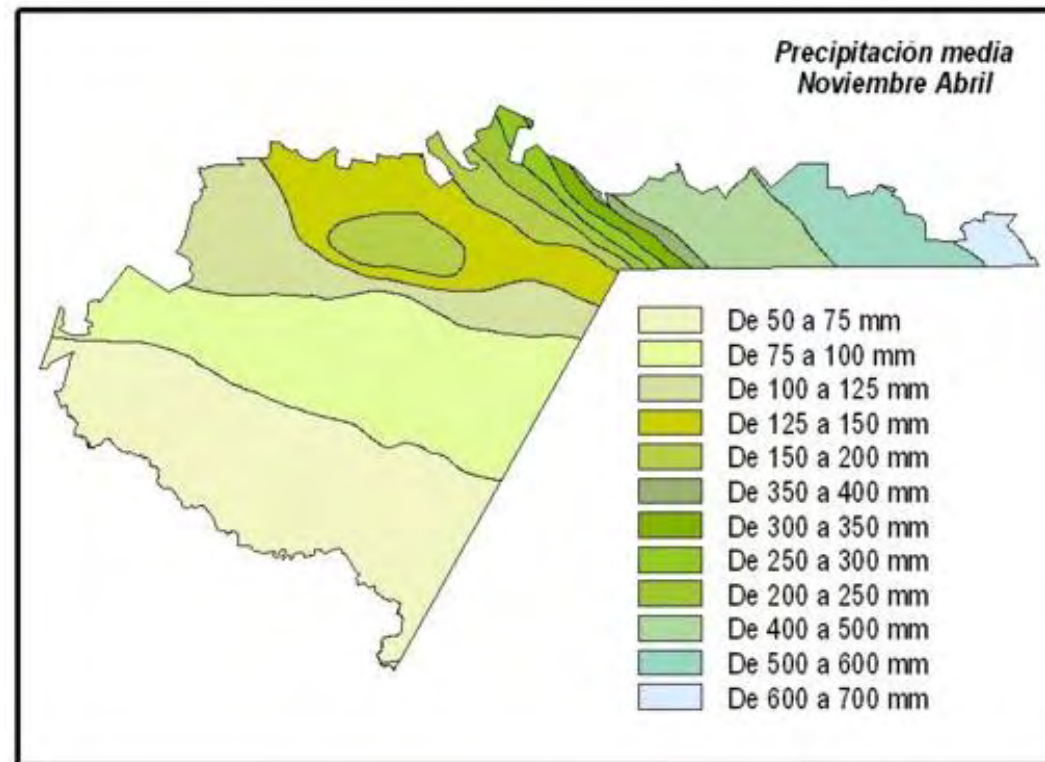
La temperatura mínima extrema de los meses mas fríos se presenta dentro de los 13.1°C a los 16.7°C por lo que el frio no representa ninguna condicionante de diseño.

La oscilación térmica anual se encuentra en los 10.1°C mientras que la oscilación más elevada se presenta en el mes de mayo con 12.1°C, y esta varia muy poco a lo largo de todo el año.

Temperatura



MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO

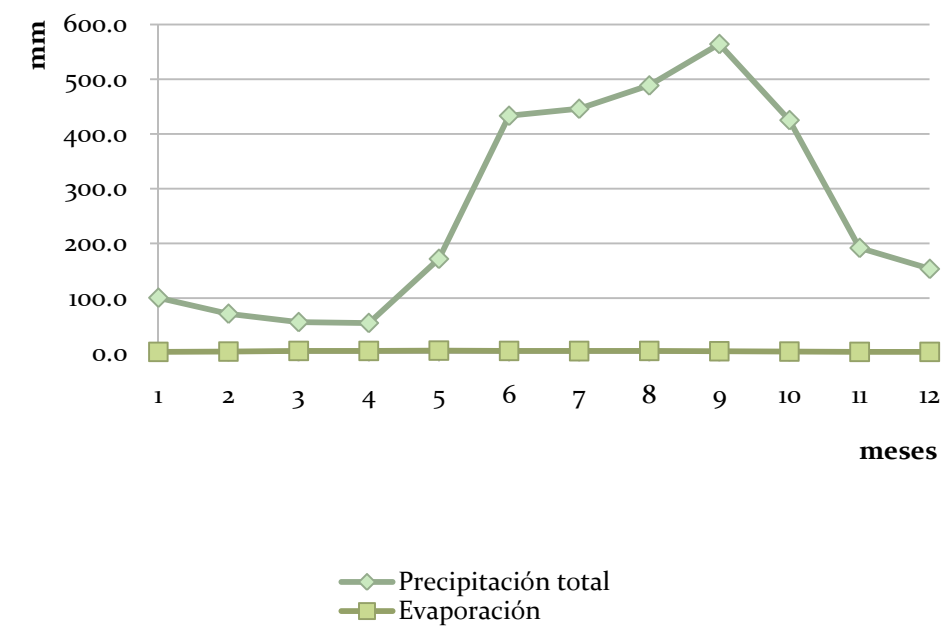


PRECIPITACIÓN

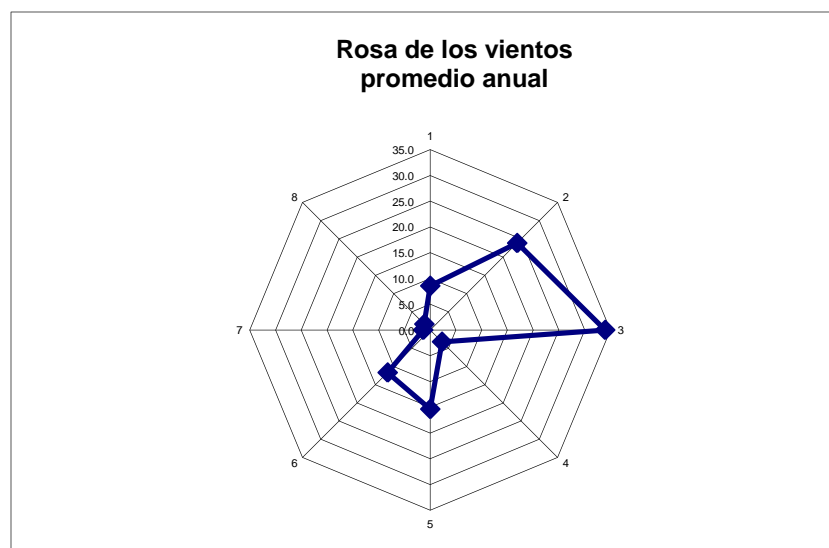
La precipitación media anual en la región de Montebello es de 3,160.4mm

En la gráfica se muestra presencia que el mes que presenta mayor precipitación pluvial es septiembre, por otra parte la evaporación es mínima, por lo que el lugar es húmedo y con presencia de lluvias todo el año.

Precipitación y Evaporación



MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO



Simbología

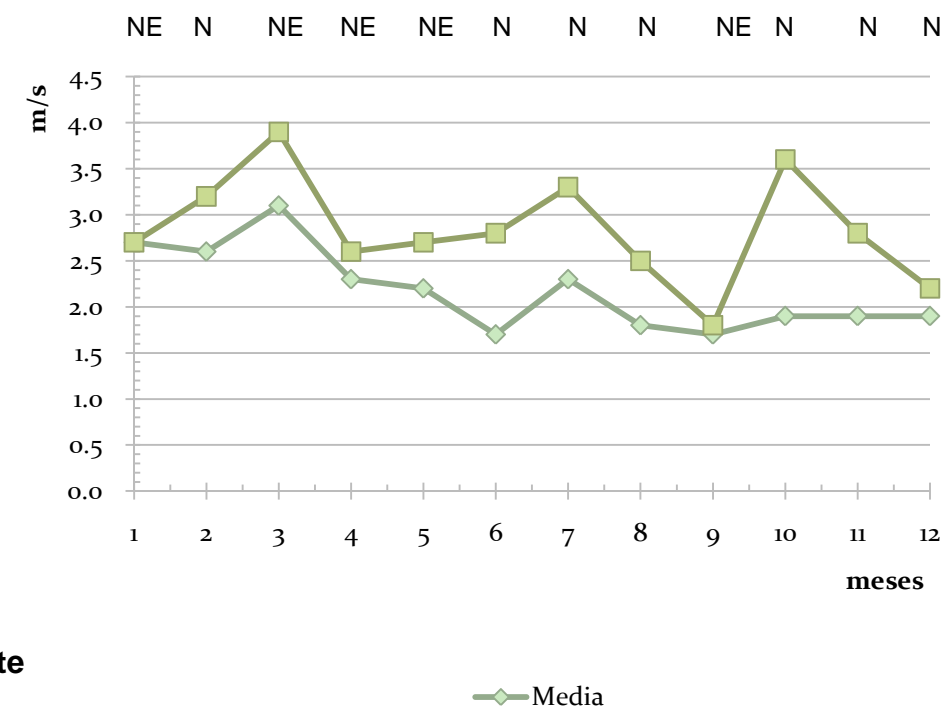


Vientos dominantes del Este

VIENTO

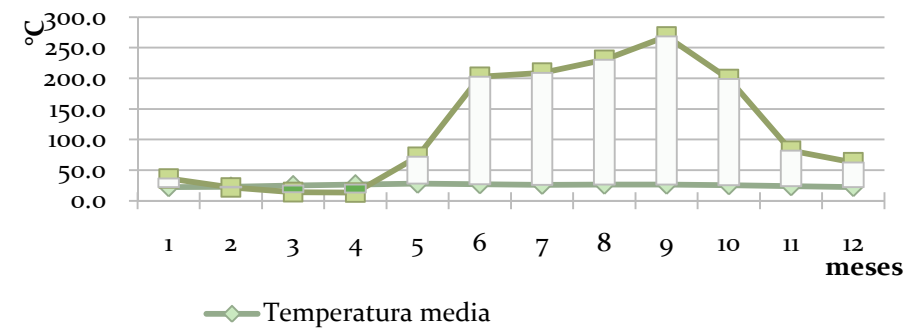
Predominan los vientos provenientes del este. Las velocidades medias anual del viento es de 1.5 m/s., aumentando en promedio a 4m/s en el mes de marzo. En general la velocidad media del viento no sobrepasa los límites de confort y se cuenta con la ventaja que la velocidad no varía en mucho durante todo el año.

Viento

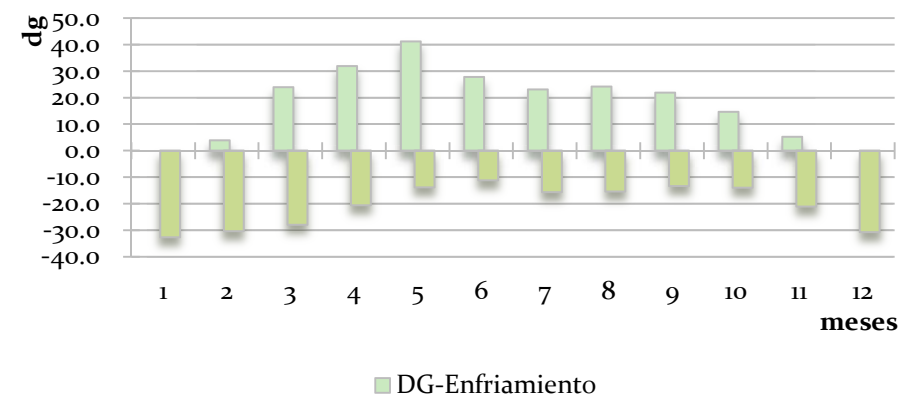


MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO

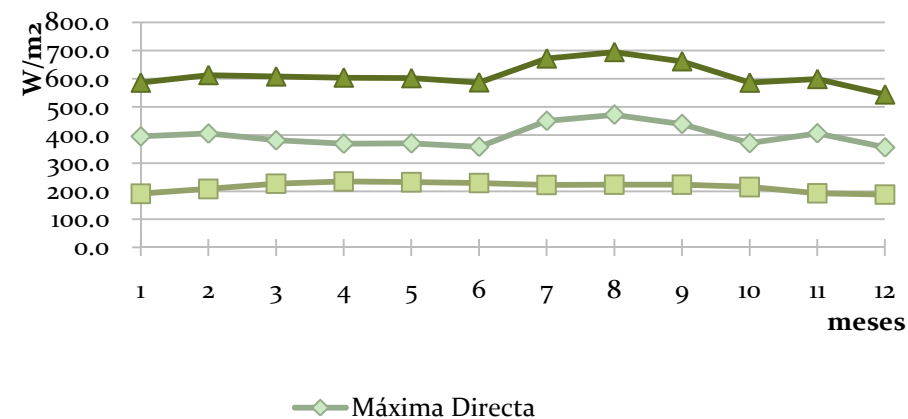
Índice ombrotérmico



Días Grado



Radiación Solar



ÍNDICE OMBROTERMICO

En la gráfica se presenta claramente la aumenta la época húmeda durante los meses de mayor precipitación, aumentando notoriamente desde el mes de junio al mes de octubre, siendo septiembre el mas lluvioso; mientras que la temperatura media se mantiene constante durante todo el año..

DÍAS GRADO

La principal estrategia de diseño que señalan los días grado, es la de enfriamiento para casi todo el año y principalmente para los meses mas cálidos como el mes de abril y mayo, siendo este ultimo el que presenta las temperaturas mas elevadas. Por otra parte se deben tener estrategias de enfriamiento para los meses mas frio como enero y diciembre principalmente por las mañanas.

RADIACIÓN SOLAR

La radiación máxima total se presenta en el periodo comprendido de julio a septiembre, llegando a tenerse en el mes de agosto 700 W/m² y como radiación máxima directa 480 W/m² en el mismo mes, presentándose la radiación máxima difusa durante todo el año relativamente de manera constante.

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO

Temperaturas y humedades horarias

LAGUNAS DE MONTEBELLO		1951-1980	
CLIMA		0	
BIOCLIMA		CALIDO HUMEDO	
LATITUD		16º.05'	
LONGITUD		90º.56'	
ALTITUD		299msnm	

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	26.8	17.8	22.3
Febrero	27.7	17.8	22.7
Marzo	31.0	19.3	25.2
Abril	32.6	20.6	26.6
Mayo	34.1	22.0	28.0
Junio	32.2	22.0	27.1
Julio	31.2	21.2	26.2
Agosto	31.4	21.3	26.4
Septiembre	31.2	21.5	26.4
Octubre	29.9	21.2	25.5
Noviembre	28.2	19.7	23.9
Diciembre	26.9	18.1	22.5
ANUAL	30.3	20.2	25.2

MES	HRM	HRm
Enero	98	61
Febrero	98	57
Marzo	95	53
Abril	96	53
Mayo	96	52
Junio	98	58
Julio	99	59
Agosto	98	59
Septiembre	99	60
Octubre	100	65
Noviembre	100	65
Diciembre	99	61
ANUAL	98	59

Tn= 25.4

TEMPERATURA				CONFORT	HUMEDAD RELATIVA			
Más de			27.92		Más de			70.0
de	22.9	a	27.92		de	30	a	70
Menos de			22.92		Menos de			30

TEMPERATURA																								PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
20.1	19.3	18.7	18.2	17.9	17.8	18.1	18.9	20.0	21.5	23.1	24.5	25.7	26.5	26.8	26.7	26.4	25.9	25.3	24.6	23.7	22.8	21.8	20.9	22.3
20.2	19.4	18.7	18.2	17.9	17.8	18.1	18.9	20.2	21.8	23.5	25.2	26.5	27.4	27.7	27.6	27.3	26.7	26.0	25.2	24.2	23.1	22.1	21.1	22.7
22.3	21.3	20.4	19.8	19.4	19.3	19.7	20.7	22.3	24.2	26.3	28.1	29.7	30.7	31.0	30.9	30.5	29.9	29.1	28.1	27.1	25.9	24.7	23.4	25.2
23.6	22.6	21.7	21.1	20.7	20.6	21.0	22.0	23.6	25.6	27.6	29.6	31.2	32.2	32.6	32.5	32.1	31.5	30.6	29.6	28.5	27.2	26.0	24.7	26.6
25.0	24.0	23.1	22.5	22.1	22.0	22.4	23.4	25.0	26.9	29.0	31.0	32.7	33.7	34.1	34.0	33.6	32.9	32.1	31.0	29.8	28.6	27.3	26.1	28.0
24.6	23.7	23.0	22.4	22.1	22.0	22.3	23.2	24.5	26.2	28.0	29.6	31.0	31.9	32.2	32.1	31.8	31.2	30.5	29.7	28.7	27.6	26.6	25.5	27.1
23.7	22.9	22.2	21.6	21.3	21.2	21.5	22.4	23.7	25.3	27.1	28.7	30.0	30.9	31.2	31.1	30.8	30.2	29.5	28.7	27.7	26.7	25.7	24.7	26.2
23.9	23.0	22.3	21.7	21.4	21.3	21.6	22.5	23.9	25.6	27.3	28.9	30.3	31.1	31.4	31.3	31.0	30.5	29.8	28.9	28.0	27.0	25.9	24.9	26.4
24.0	23.2	22.5	21.9	21.6	21.5	21.8	22.7	24.0	25.6	27.3	28.8	30.1	30.9	31.2	31.1	30.8	30.3	29.6	28.8	27.9	27.0	26.0	24.9	26.4
23.3	22.6	22.0	21.6	21.3	21.2	21.5	22.2	23.3	24.7	26.2	27.7	28.8	29.6	29.9	29.8	29.5	29.0	28.4	27.7	26.8	25.9	25.0	24.1	25.5
21.8	21.1	20.5	20.1	19.8	19.7	19.9	20.7	21.8	23.1	24.6	26.0	27.2	27.9	28.2	28.1	27.8	27.4	26.7	26.0	25.2	24.3	23.4	22.5	23.9
20.3	19.6	18.9	18.5	18.2	18.1	18.4	19.1	20.3	21.7	23.3	24.7	25.9	26.6	26.9	26.8	26.5	26.1	25.4	24.7	23.9	23.0	22.0	21.1	22.5
22.7	21.9	21.2	20.6	20.3	20.2	20.5	21.4	22.7	24.4	26.1	27.7	29.1	30.0	30.3	30.2	29.8	29.3	28.6	27.7	26.8	25.8	24.7	23.7	25.2

HUMEDAD RELATIVA																								PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
89	92	95	97	98	98	97	94	89	83	76	70	65	62	61	61	62	64	67	70	74	77	81	85	79
88	91	94	96	97	98	96	93	88	81	74	67	62	59	57	58	59	61	64	67	71	75	80	84	77
85	88	91	94	95	95	94	90	85	78	70	63	58	54	53	53	55	57	60	63	68	72	76	81	74
85	89	92	94	96	96	95	91	85	78	71	63	58	54	53	53	54	57	60	63	68	72	77	81	74
85	89	92	94	96	96	95	91	85	78	71	63	58	54	52	53	54	57	60	63	68	72	77	81	74
88	92	94	97	98	98	97	94	88	82	75	68	63	60	58	59	60	62	65	68	72	76	80	85	78
89	92	95	97	98	99	98	94	89	82	75	69	64	60	59	59	61	63	66	69	73	77	81	85	79
88	92	94	97	98	98	97	94	88	82	75	69	63	60	59	59	60	62	65	69	72	76	81	85	78
89	92	95	97	98	99	98	94	89	83	76	70	65	61	60	60	62	64	66	70	73	77	81	85	79
91	94	97	98	100	100	99	96	91	85	79	73	69	66	65	65	66	68	70	73	77	80	84	88	82
91	94	97	98	100	100	99	96	91	85	79	74	69	66	65	65	66	68	71	74	77	81	84	88	82
90	93	95	97	98	99	98	95	90	83	77	71	66	63	61	62	63	65	68	71	74	78	82	86	80
88	92	94	96	98	98	97	93	88	82	75	68	63	60	59	59	60	62	65	68	72	76	80	84	78



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO

Clasificación de climas según el sistema modificado
KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Lagunas de Montebello
Estado:	Chiapas
Estación:	Ocotsingo
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	16° 05' N
Longitud:	90° 56' Oeste
Altitud:	299msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	30años
Precipitación	30años

Datos Generales del Clima

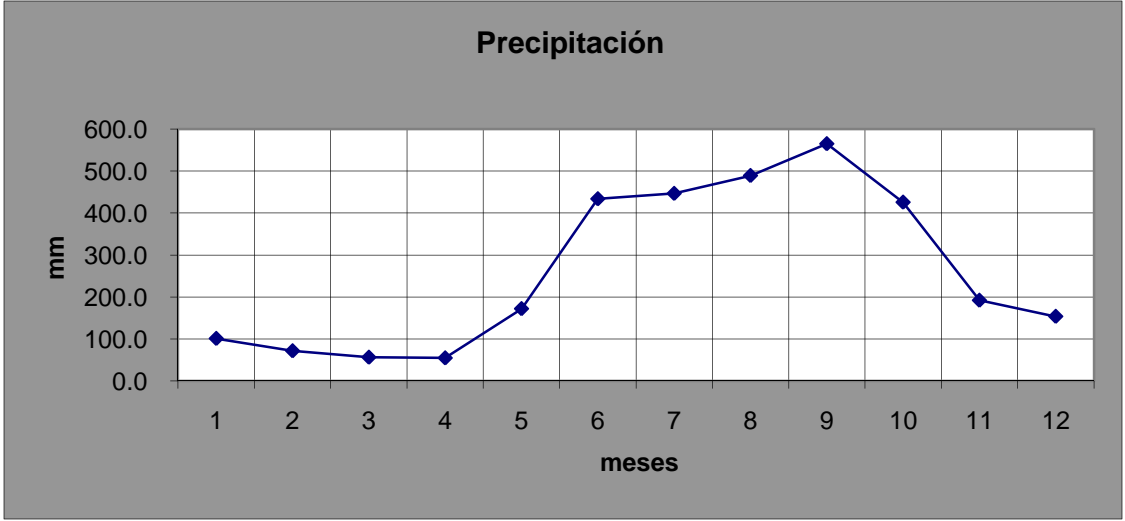
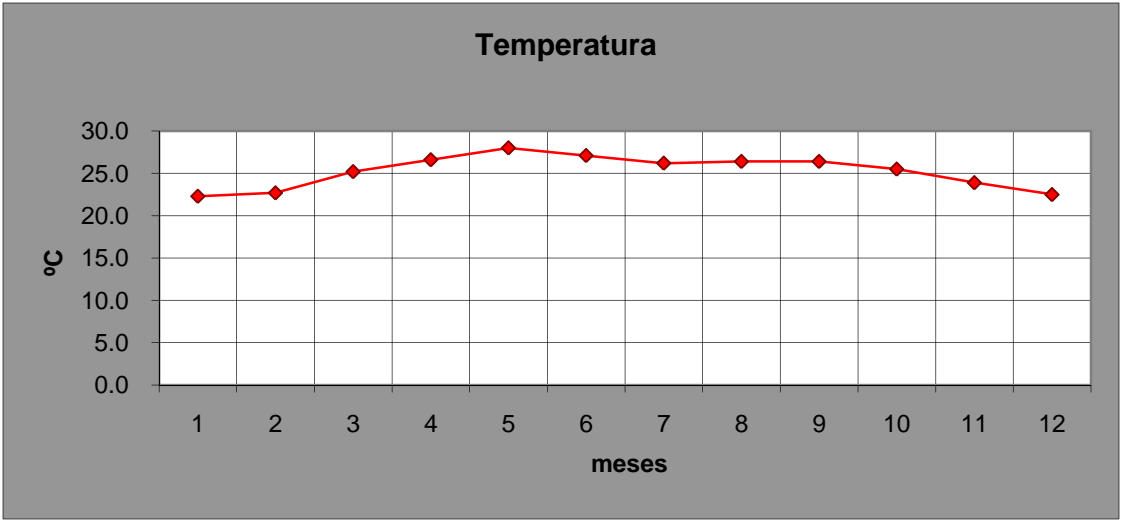
Temp. (°C) ; Prec. (mm)	
Temp. Maxima:	28.0
Temp. Media:	25.2
Temp. Mínima:	22.3
Prec. Máxima:	564.6
Prec. Mínima:	54.8
Prec. Total:	3,160.5
P/T	125.25
% Prec. Invernal	7.25%
Oscilación	5.7

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
Am (i')g	
Descripción:	Cálido Húmedo poca oscilación tipo ganges

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	22.3	22.7	25.2	26.6	28	27.1	26.2	26.4	26.4	25.5	23.9	22.5	25.2
Precipitación	101.1	71.7	56.4	54.8	172.0	433.5	446.3	488.9	564.6	425.5	192.0	153.7	3,160.5

Gráficas:



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL CLIMA, LAGUNAS DE MONTEBELLO

INDICADORES DE MAHONEY								
	1	2	3	4	5	6	no.	Recomendación
número de indicadores	8		2	4				
Distribución				0-10			x	1
				11-12		5-12		2
						0-4		3
Espaciamiento	11-12						x	4
	2-10							5
	0-1							6
Ventilación	3-12						x	7
	1-2			0-5				8
				6-12				9
	0	2-12						10
		0-1						11
Tamaño de las Aberturas				0-1		0	x	12
						1-12		13
				2-5				14
				6-10				15
						0-3		16
				11-12		4-12		17
Posición de las Aberturas	3-12						x	18
	1-2			0-5				19
				6-12				20
	0	2-12						21
Protección de las Aberturas						0-2	x	22
			2-12				x	23
Muros y Pisos				0-2			x	24
				3-12				25
Techumbre	10-12			0-2			x	26
				3-12				27
	0-9			0-5				28
				6-12				29
Espacios nocturnos exteriores					2-12			30
			3-12					31



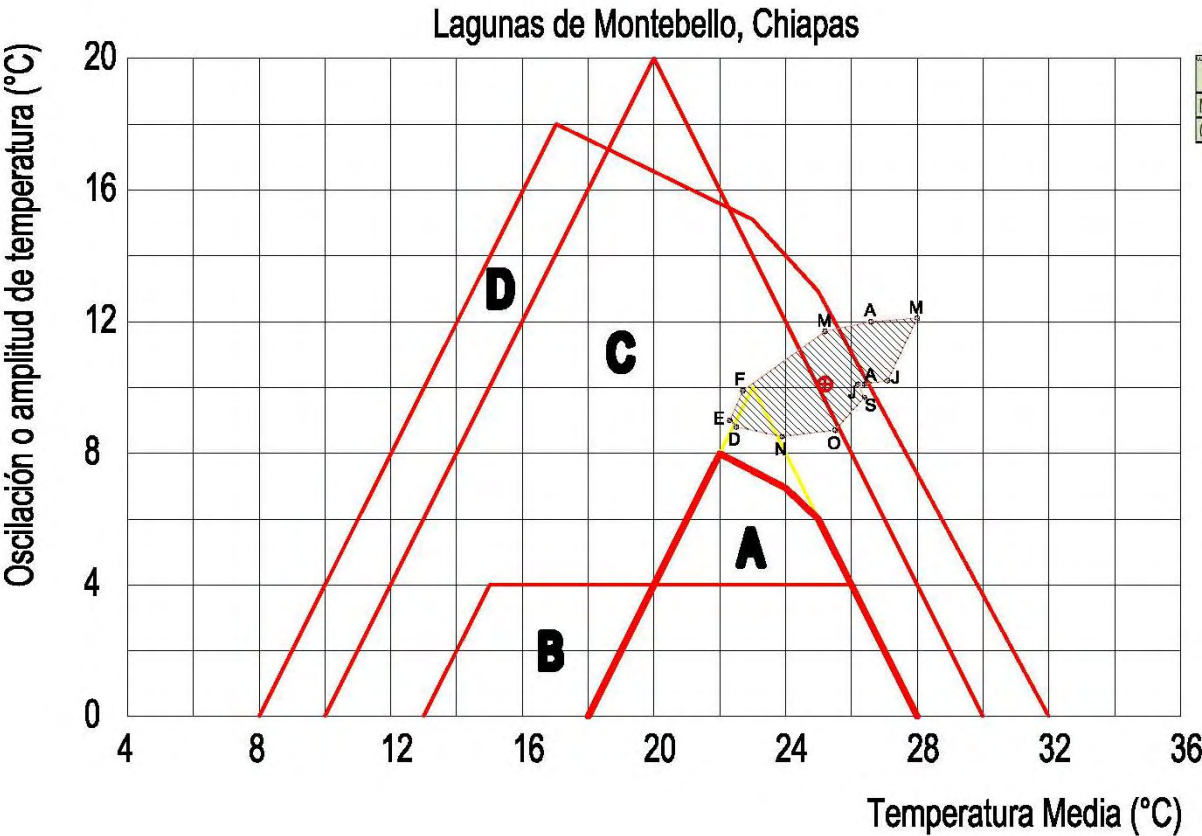
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL : GRÁFICAS Y CARTAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

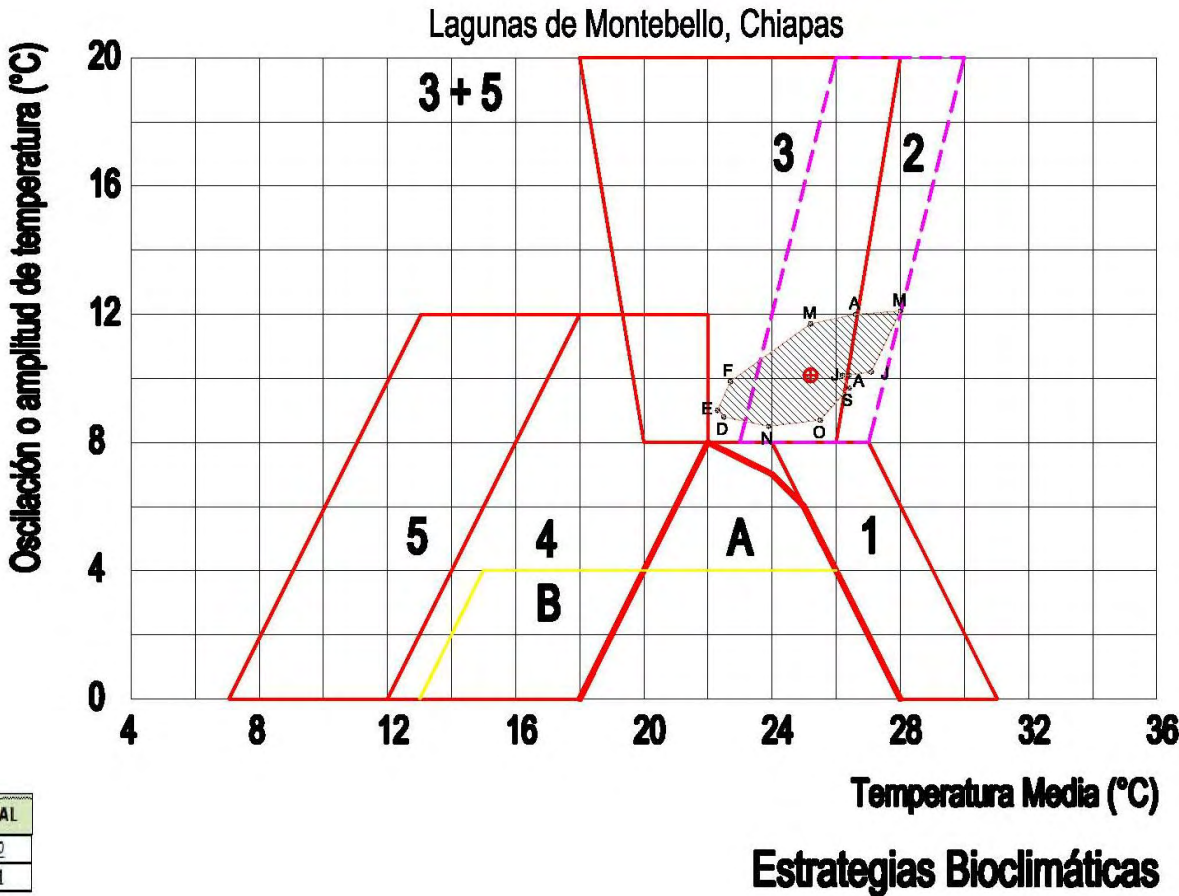
TRIÁNGULO DE EVANS
John Martin Evans



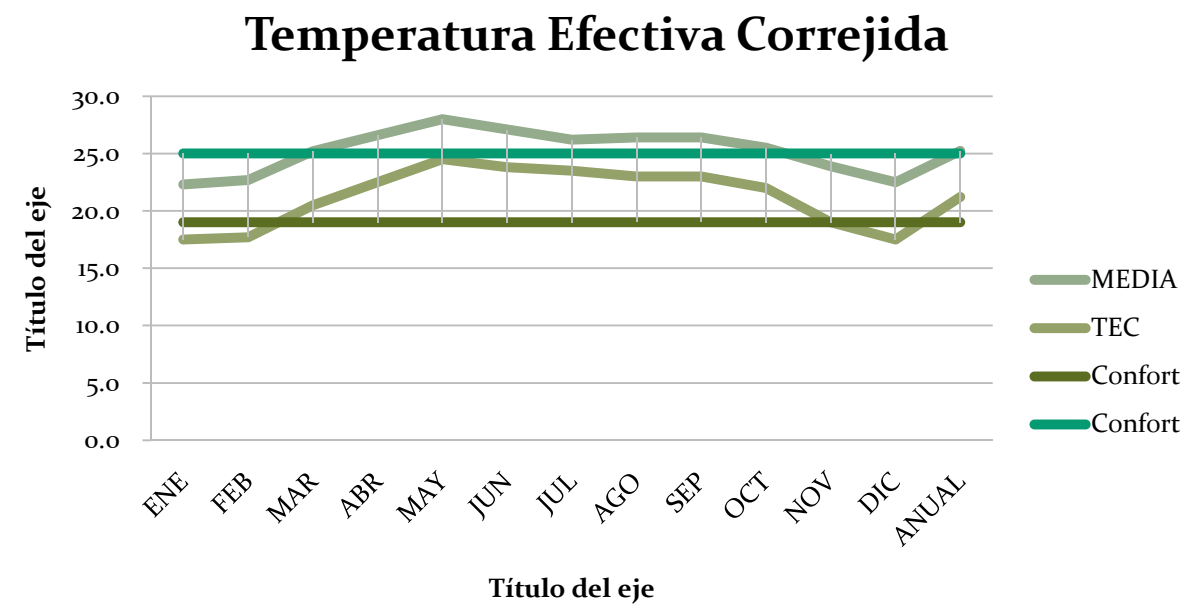
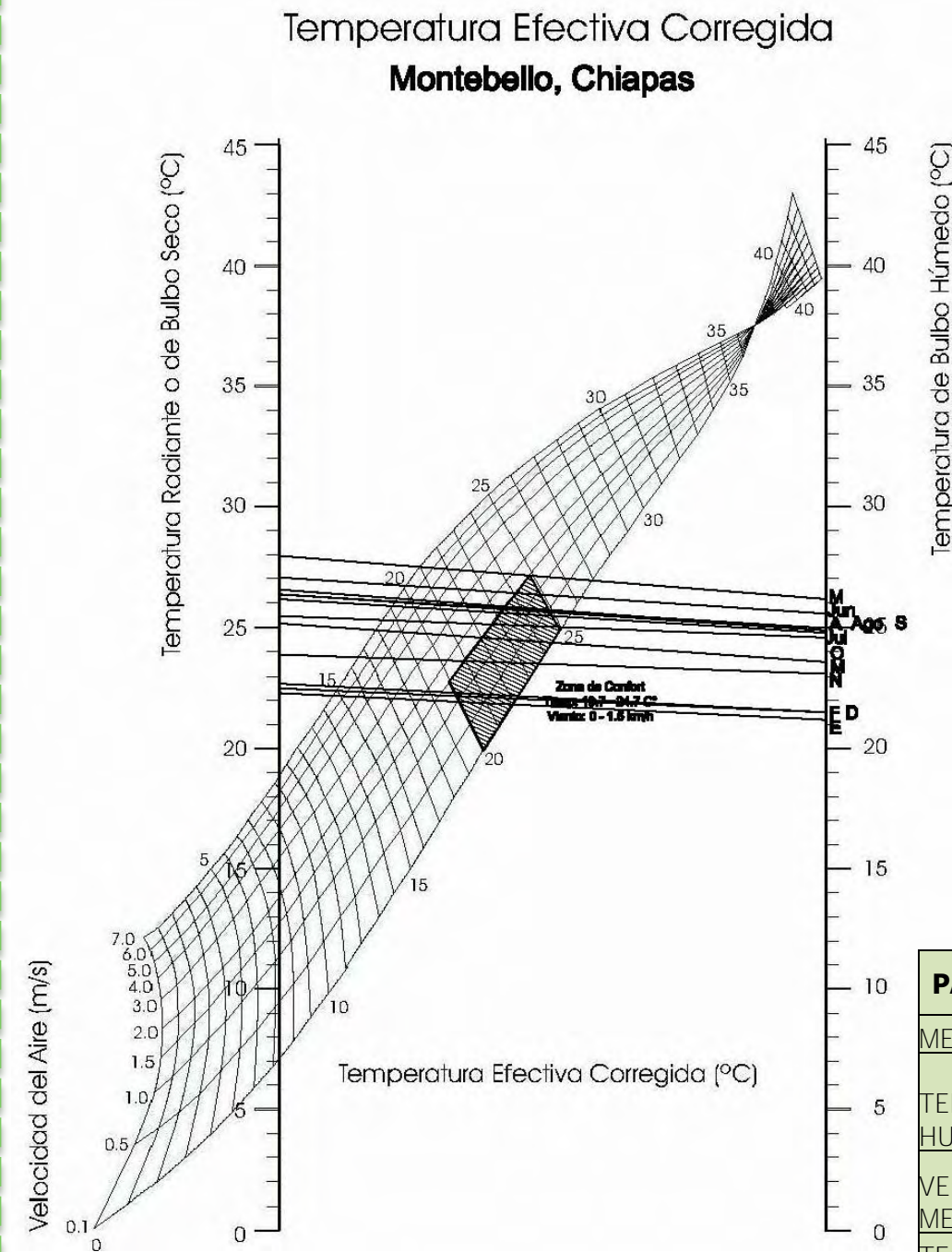
PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	°C	22.3	22.7	25.2	26.6	28	27.1	26.2	26.4	26.4	25.5	23.9	22.5	25.2
OSCILACION	°C	9.0	9.9	11.7	12.0	12.1	10.2	10.0	10.1	9.7	8.7	8.5	8.8	10.1

- 1= Ventilación cruzada
2= Ventilación selectiva
3= Inercia térmica
4= Ganancias internas
5= Ganancias solares

PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	°C	22.3	22.7	25.2	26.6	28	27.1	26.2	26.4	26.4	25.5	23.9	22.5	25.2
OSCILACION	°C	9.0	9.9	11.7	12.0	12.1	10.2	10.0	10.1	9.7	8.7	8.5	8.8	10.1



MEDIO NATURAL : GRÁFICAS Y CARTAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

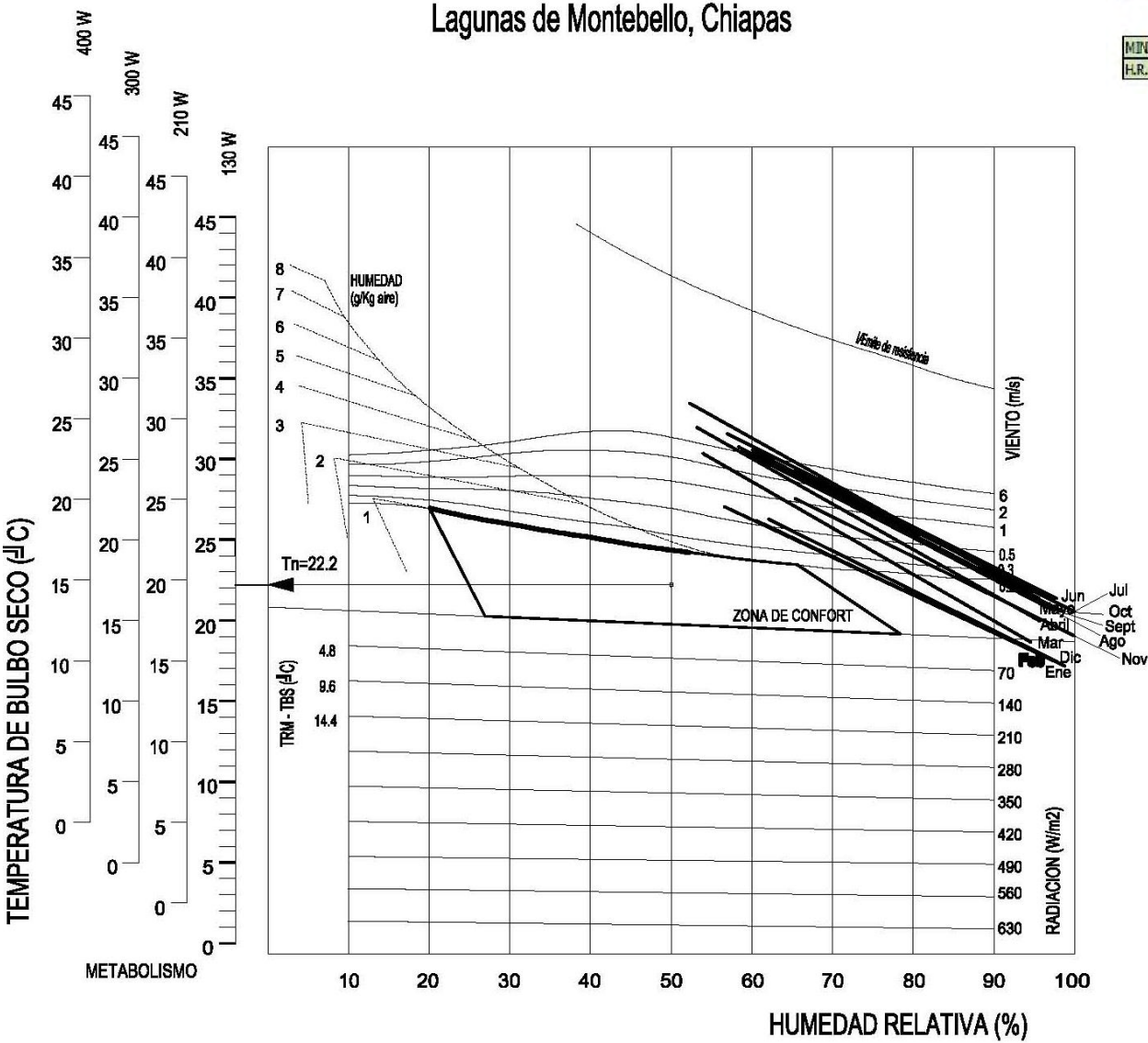


La temperatura media no presenta mucha oscilación durante todo el año que van de los 22.3 a los 28°C, de igual manera ocurre con la temperatura de bulbo húmedo que va de 21.2 a 26.2°C y a estas aplicando la acción del viento, la temperatura llega a disminuir de 17.5 a 24.5°C manteniéndonos dentro de una zona de confort aceptable.

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	°C	22.3	22.7	25.2	26.6	28	27.1	26.2	26.4	26.4	25.5	23.9	22.5	25.2
TEMP.BULBO HUMEDO	°C	21.2	21.5	23.6	24.9	26.2	25.6	24.8	24.9	25.0	24.6	23.1	21.5	23.9
VELOCIDAD MEDIA	m/s	2.7	2.6	3.1	2.3	2.2	1.7	2.3	1.8	1.7	1.9	1.9	1.9	2.2
TEC	°C	17.5	17.7	20.5	22.5	24.5	23.8	23.5	23.0	23.0	22.0	19.0	17.5	21.2

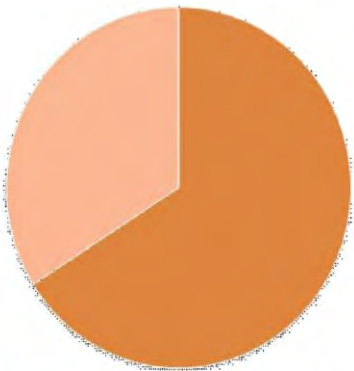
CARTA BIOCLIMATICA

Lagunas de Montebello, Chiapas



PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	°C	26.8	27.7	31.0	32.6	34.1	32.2	31.2	31.4	31.2	29.9	28.2	26.9	30.3
H.R. MINIMA	%	61	57	53	53	52	58	59	59	60	65	65	61	58.6

MINIMA	°C	17.8	17.8	19.3	20.6	22.0	22.0	21.2	21.3	21.5	21.2	19.7	18.1	20.2
H.R. MAXIMA	%	98	98	95	96	96	98	99	98	99	100	100	99	98.1



Ventilación Deshumidificar

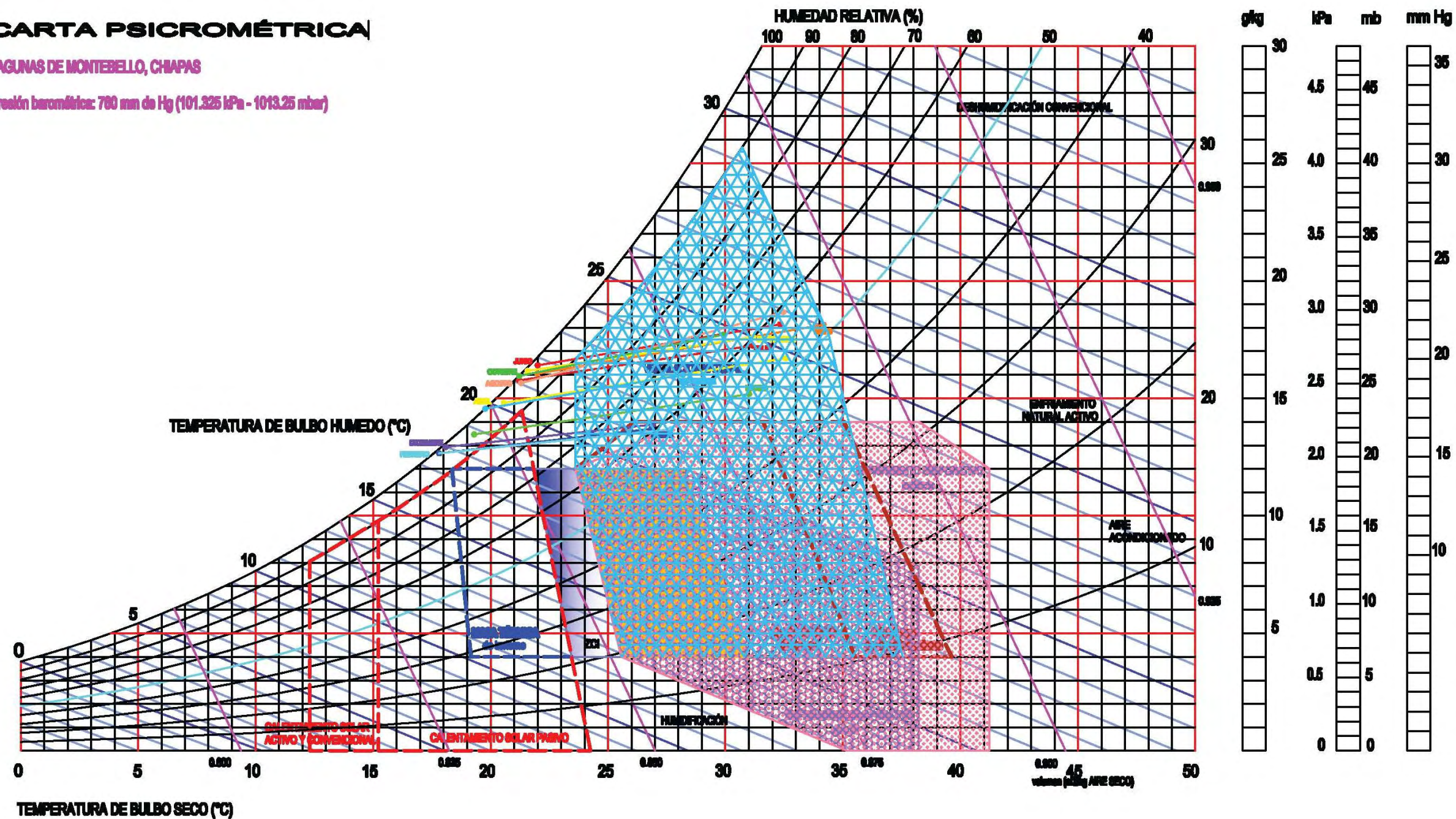
La carta bioclimática muestra que sólo durante los meses mas fríos (diciembre y enero) se requiere de calentamiento por las mañanas, mientras que el resto del día durante todo el año se necesita de protección solar, ventilación y des humidificación y que nunca las condiciones climáticas nos permiten estar dentro de la zona de confort.

MEDIO NATURAL : GRÁFICAS Y CARTAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

CARTA PSICROMÉTRICA

LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS

Presión barométrica: 760 mm de Hg (101.325 kPa - 1013.25 mbar)

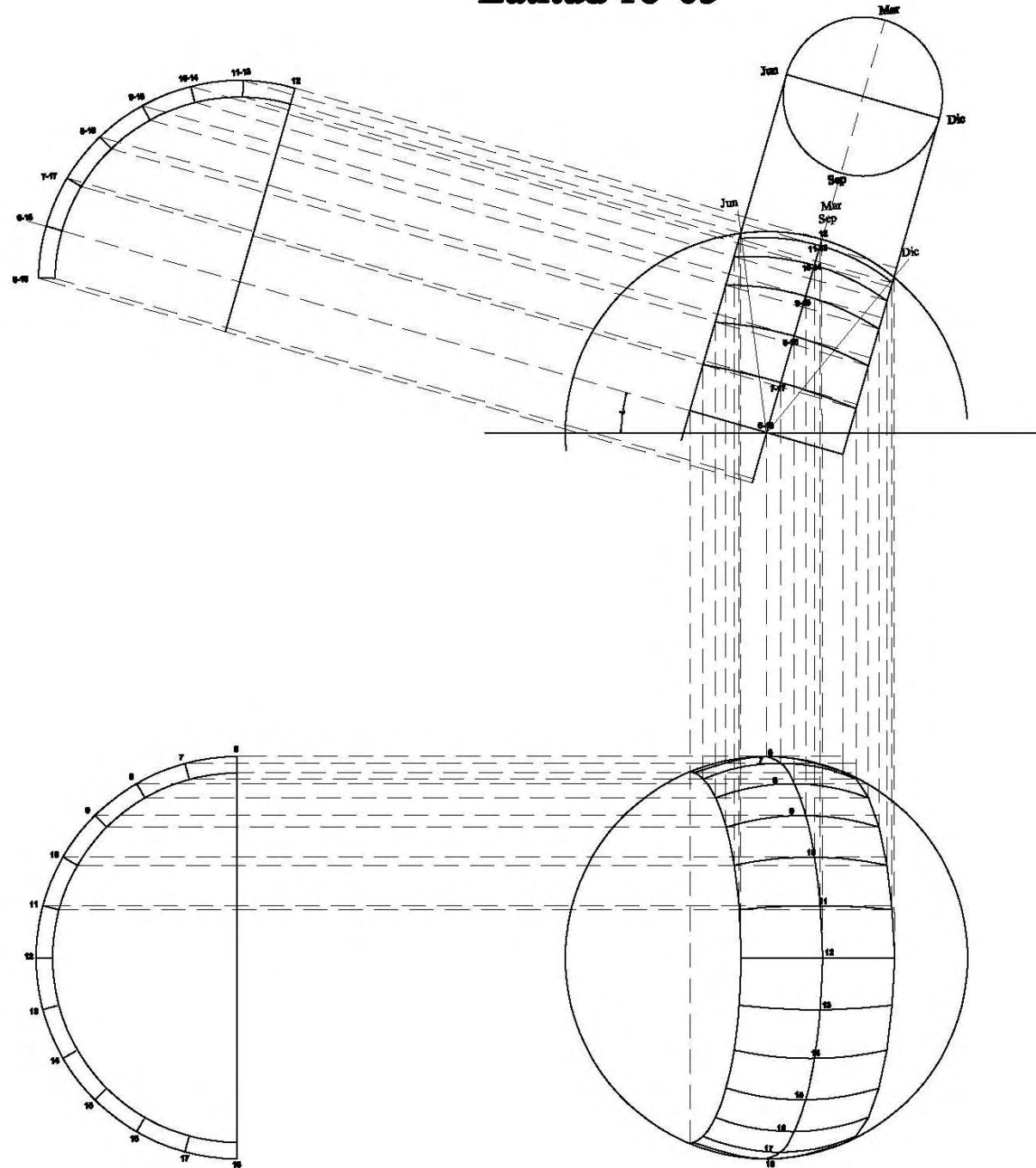


En la carta psicrométrica se hace mas evidente que una de las principales estrategias de diseño para tomar en cuenta para esta región es la ventilación, siendo esto por las elevada temperaturas y humedad que nos alejan de la zona de confort, tanto de verano como de invierno.

MEDIO NATURAL : GRÁFICAS Y CARTAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

PROYECCIÓN ORTOGONAL

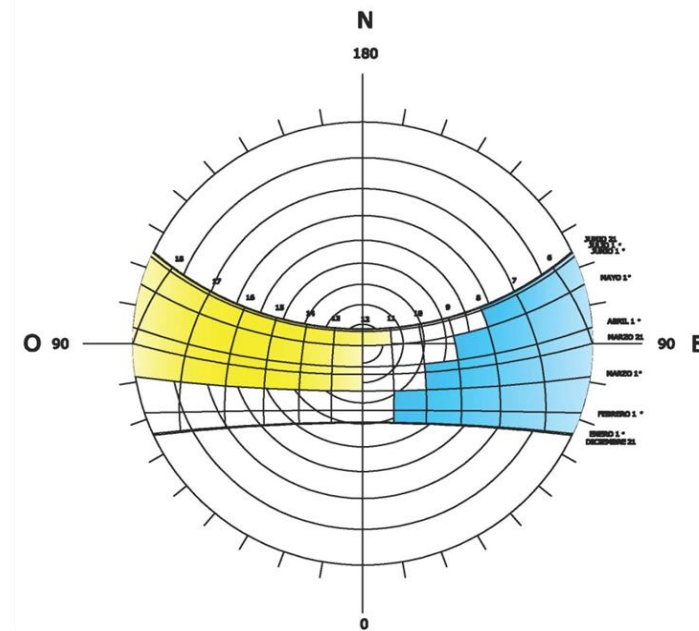
Latitud 16°05"



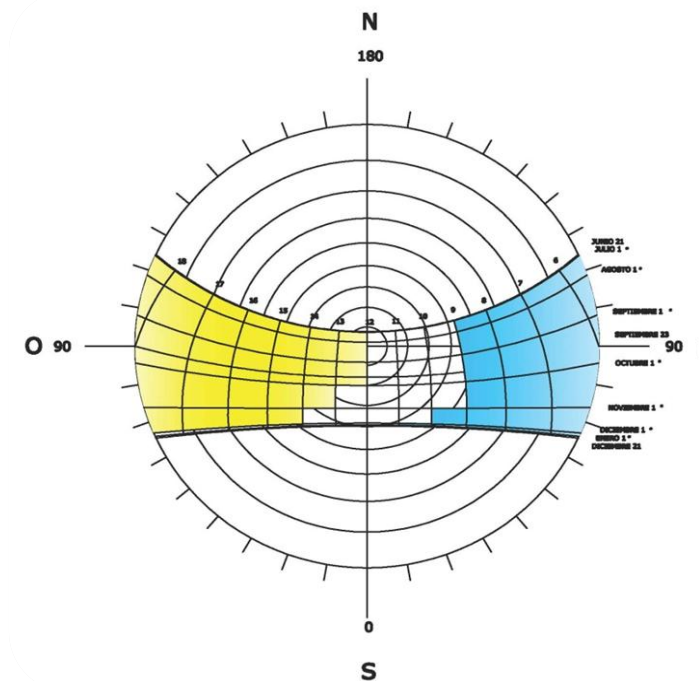
GRAFICA SOLAR

PROYECCION ESTEREOGRAFICA

16 °
LATITUD



Primer semestre



Segundo semestre



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL : GRÁFICAS Y CARTAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

MATRIZ DE CLIMA																					ELEMENTOS REGULADORES				
Lagunas de Montebello, Chiapas																									
CALIDO SECO	CALIDO	CALIDO HUMEDO	TEMPLADO SECO	TEMPLADO	TEMPLADO HUMEDO	SEMI-FRIO SECO	SEMI-FRIO	SEMI-FRIO HUMEDO	ESTRATEGIAS	DIRECTO - INDIRECTO	DIAGRAMA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
									C	D RADIACION SOLAR DIRECTA														ganancia solar directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.	
										D GANANCIAS INTERNAS															lámparas, personas, equipos, chimeneas, etc.
										C RADIACION SOLAR INDIRECTA															inercia térmica, radiación reflejada, sistemas aislados, etc.
										I PROTECCION DEL VIENTO															elementos arquitectónicos y vegeación
										CONDENSACION DE AGUA															invernaderos húmedos y con vegetación, etc.
									E	D AISLAMIENTO DE CALOR	DIA NOCHE													Materiales aislantes	
										VENTILACION NATURAL	DIA NOCHE														ventilación cruzada
										VENTILACION FORZADA	DIA NOCHE														turbina o extractores de aire, torres eólicas, colectores de aires, etc.
										I PROTECCION SOLAR	DIA NOCHE														volados, aleros, partesoles, pergolas, celosías, lonas, etc. vegetación y orientación.
										ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO															riego por aspersión en elementos constructivos
									SISTEMAS RADIATIVOS															uso de materiales radiantes "cubierta estanque", etc.	
									D	D CALENTAMIENTO DIRECTO	DIA NOCHE													ganancia directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.	
										D CALENTAMIENTO INDIRECTO															muro trombe, invernadero adosado invernaderos secos, etc.
										VENTILACION INDUCIDA															captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.
									H	D SISTEMAS EVAPORATIVOS														espejos de agua, fuentes, cortinas de agua, albercas, lagos, ríos, mar, etc.	
										I VENTILACION INDUCIDA															captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

DISEÑO URBANO

MEDIO NATURAL : ESTRATEGIAS, LAGUNAS DE MONTEBELLO

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Ventilación - Unilateral no es recomendable. Cruzada: óptima en espacios habitables entre doble cubierta y entre piso y suelo. Otras: Inducida, sifónica o techo de succión.

Ventanas- En fachada según dimensión: máxima en dirección de los vientos, mínimas opuestas a la dirección del viento; fachadas suroeste, oeste y noroeste cerradas a vanos muy pequeños con protección solar
Ubicación según nivel de piso interior: en dirección de los vientos en la parte media, baja del muro a nivel de ocupantes y opuesta a la dirección de los vientos en la parte alta del muro.

Materiales y acabados:

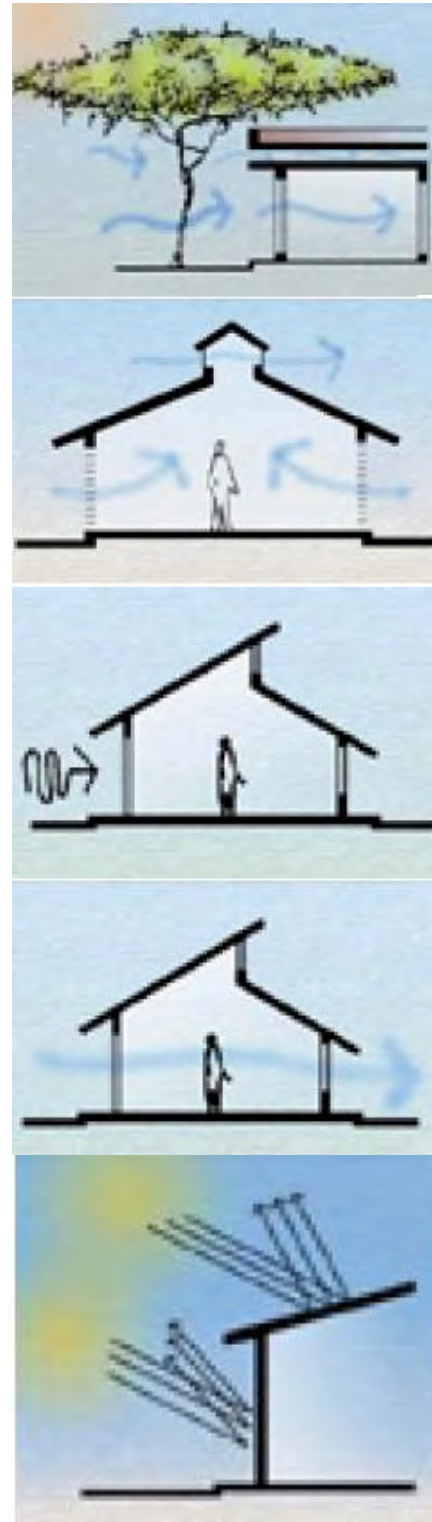
Techos - De poca densidad y baja conductividad, doble cubierta con paso de aire entre ambas, con aislante térmico, para ahorro de energía y para confort térmico

Muros exteriores - De poca densidad y baja conductividad, con aislante térmico, para ahorro de y para confort térmico.

Pisos exteriores – Permeables.

Acabados exteriores: - Techo y muros con alta reflectancia, colores claros y textura lisa.

Equipos de climatización complementaria - Extracción mecánica.



ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA CLIMA CÁLIDO HÚMEDO

Vegetación:

Árboles: De hoja perenne, altos, densos que sombreen a la vivienda, en todas las fachadas y los espacios exteriores. Que dejen pasar vientos dominantes, como canalizadores de vientos y barreras de nortes.

Arbustos: Perennes para protección solar y conductores de vientos, sin obstruir los dominantes.

Cubresuelos: Bajos en la dirección del viento.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL : ANÁLISIS ECOLÓGICO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

ASPECTOS ECOLÓGICOS

El tipo de vegetación predominante son los bosques mixtos de Pino, Pino-Encino y Pino-Encino-Liquidambar. Una de las más hermosas orquídeas de Chiapas, la flor de la candelaria o tanal *Laelia superbiens* se encuentra en esta clase de bosques en abundancia, pues no solamente invade los encinos, sino que llega a cubrir materialmente las rocas. La vegetación más importante por su extensión es la del bosques de coníferas, formada principalmente por pinos *Pinus oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. tenuifolia*, *P. leiophylla*, y encinos, *Quercus peduncularis* y el liquidambar *Liquidambar styraciflua*. Otra clase de roble *Quercus oleoides*, constituye encinares notables. Vastos encinares bajos, de 30 a 60 centímetros, en competencia con la pradera, *Quercus sebifera*, que lleva intercalados los siguientes arbustos: salte *Dodonaea viscosa*, pajulul *Rhus schiedeana*, membrillito *Amelanchier denticulata*, palo granito *Harpalyceum aerobotrya*, mocol *Ximenia americana*, shajilam *Xylosma flexuosum*, palo blanco *Ilex bicolor*, memela *Ternstroemia tepezapote* y palo negro *Garra laurifolia*. Otro tipo de vegetación importante dentro del parque es el bosque mixto y se encuentra formado por encinos *Quercus* spp., palo mamela *Ternstroemia tepezapote* y amates *Ficus* spp. Así mismo podemos encontrar algunos claros, matorrales, pastizales y cultivos en las periferias (Expediente).

El bosque de coníferas y latifoliadas abarca 2,965 hectáreas - 70%, arbustivas 1,221 hectáreas - 28%, áreas perturbadas 45 hectáreas - 1.1%, vegetación hidrófita 5% - 0.1% (SARH-Chiapas).



En el parque nacional existe una gran variedad de fauna silvestre. Entre los anfibios destacan las salamandras *Diemistylus* spp., los sapos *Bufo marinus* y las ranas arborícolas *Hyla* sp. Se pueden encontrar varias especies de reptiles entre los que sobresalen las tortugas *Chrysemys scripta ornata*, serpientes *Leptothis* sp. y lagartijas *Sceloporus* spp.

En cuanto a las aves destacan el pajuil *Penelopina nigra*, el pájaro carpintero *Melanerpes formicivorus*, la chachalaca *Ortalis vetula*, la paloma de las blancas *Zenaida asiatica*, patos migratorios *Anas* spp. y en la parte noroeste se encuentra el quetzal *Pharomachrus mocin-no*.

Entre los mamíferos se encuentran el tlacuache *Didelphis marsupialis*, el armadillo *Dasypus novemcinctus*, el tepezcuintle *Agouti paca*, el viejo monte *Tayra barbara*, el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* y el oso hormiguero *Tamandua mexicana* (Expediente)

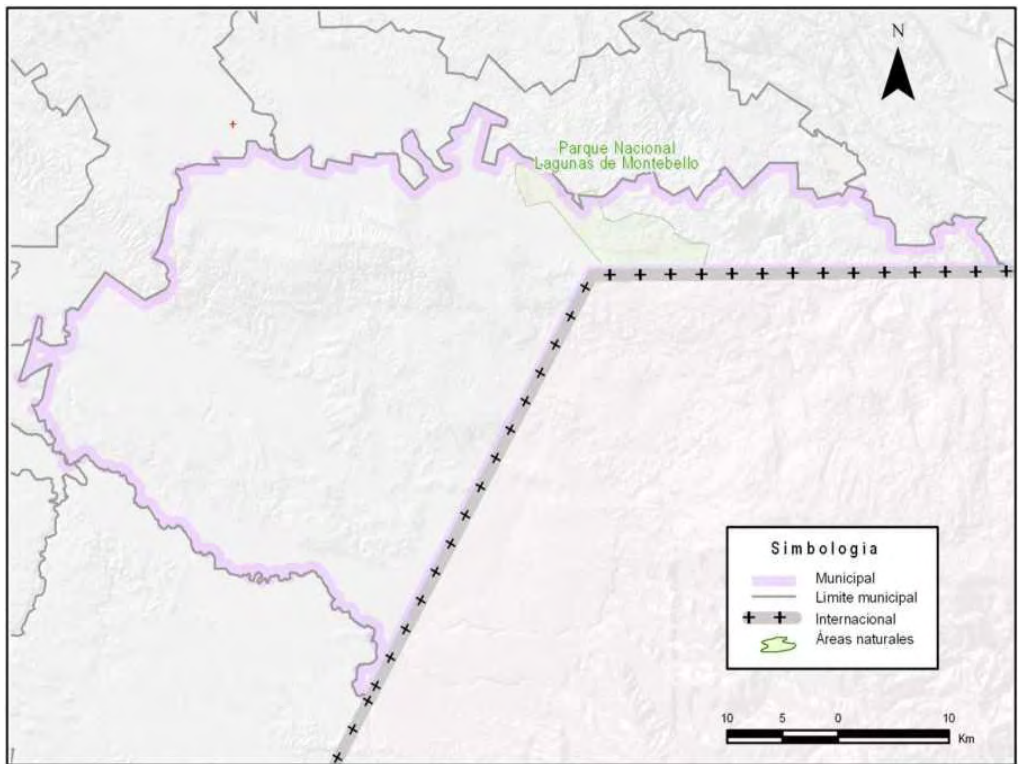
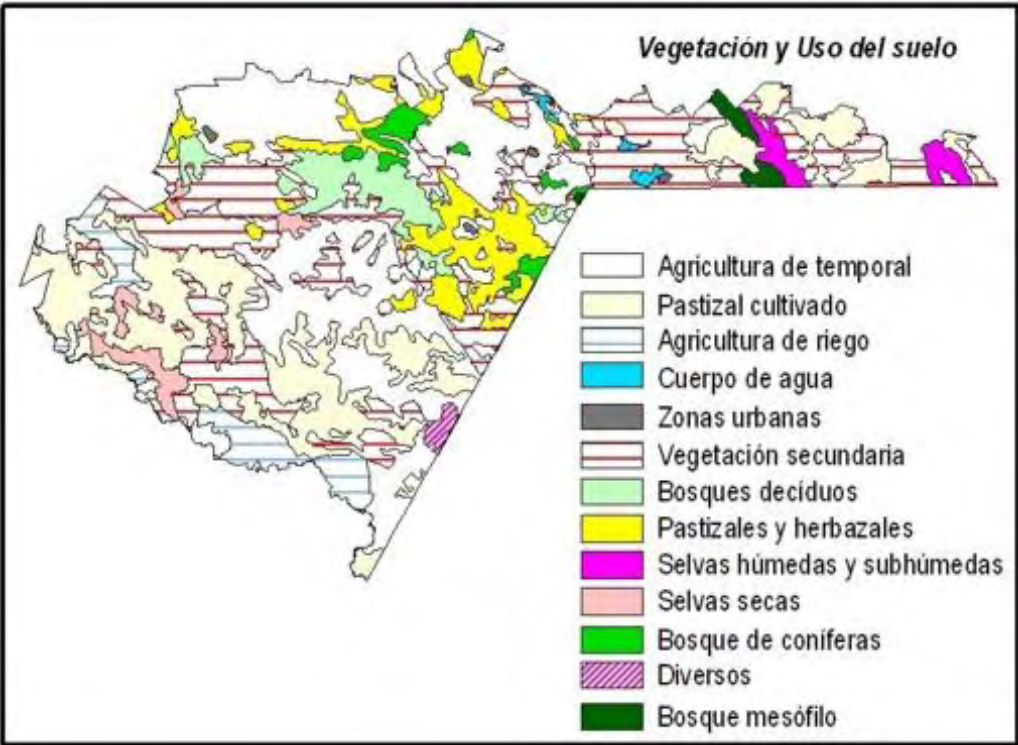


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL : ANÁLISIS ECOLÓGICO, LAGUNAS DE MONTEBELLO



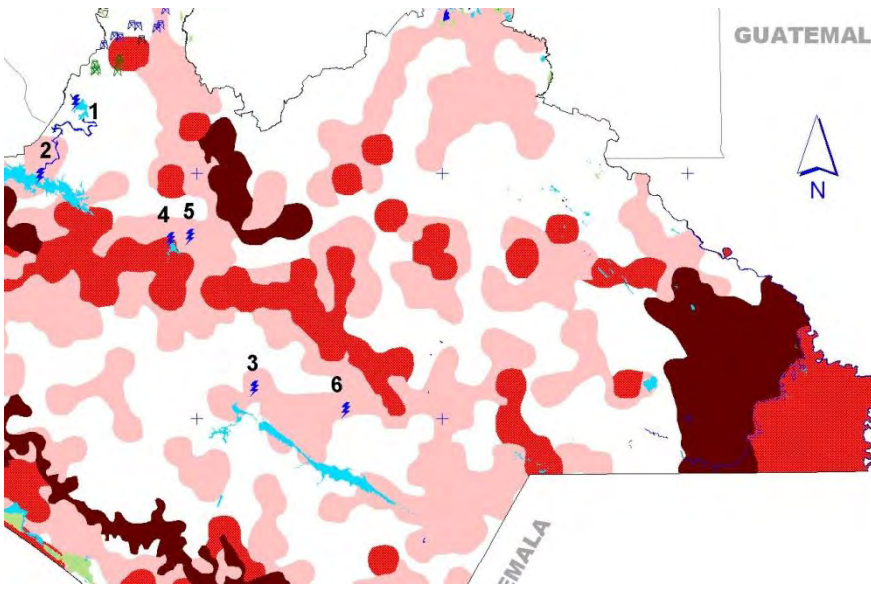
Vegetación

La vegetación presente en el municipio de la Trinitaria es la siguiente: vegetación secundaria (selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) que abarca el 11.47%; pastizales y herbazales (pastizal inducido) el 8.18%; bosques deciduos (bosque de encino) el 4.82%; vegetación secundaria (bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) el 4.62%; vegetación secundaria (bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) el 4.49%; vegetación secundaria (bosque de pino-encino (incluye encino-pino) con vegetación secundaria) el 2.73%; vegetación secundaria (selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) el 2.71%; selvas secas (selva baja caducifolia y subcaducifolia) el 2.57%; bosque de coníferas (bosque de pino - encino) el 1.60%; selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana perennifolia) el 1.57%; bosque mesófilo (bosque mesófilo de montaña) el 0.91%; popal - tular el 0.48%; bosque de coníferas (bosque de pino) el 0.17% y vegetación secundaria (bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) que ocupa el 0.14% de la superficie municipal.

Áreas naturales protegidas

En el municipio de la Trinitaria se encuentra la mayor parte del Parque Nacional "Lagunas de Montebello", 6,460.73 has. de esta reserva se ubican en este municipio, la cual esta constituida principalmente por vegetación secundaria (bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva y herbácea). Representa el 4.02% del territorio municipal y 0.5% del territorio estatal.

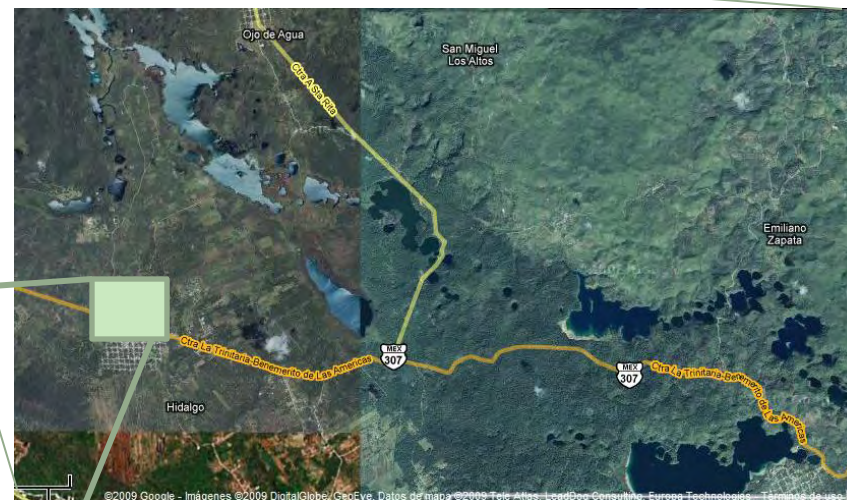
Riqueza biológica



MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL TERRENO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS

Parque nacional Lagunas de Montebello, área natural protegida de México que se ubica en las tierras bajas de la sierra Madre de Chiapas, en los municipios de La Independencia y La Trinitaria, dentro del estado de Chiapas. Fue declarada parque nacional el 16 de diciembre de 1959.



El terreno destinado para el centro de investigación es de aproximadamente 5,000 m² de los cuales 1,254.99 m² son para las áreas interiores y 755.16 m² son para el diseño de áreas exteriores; mientras que el resto formaran parte de la integración del lugar con el entorno de la reserva.

Variantes naturales del terreno

- Las pendientes de 0% en la zona nos indica que es una zona apta para la construcción de baja densidad, agricultura, zonas de recarga acuífera, recreación intensiva y preservación ecológica.
- El uso recomendable para suelos de roca caliza sedimentaria es para zonas agrícolas y de conservación o recreación, y en caso de urbanización esta debe ser de muy baja densidad
- El terreno se encontraba en una zona de manglar con vegetación abundante y densa. Este terreno se encuentra dentro de una zona con un uso de suelo principalmente para agricultura de riego.
- Clasificación climática: **Am(i')g** = Cálido húmedo con poca oscilación tipo Ganges
- Los espacios abiertos que caracterizan esta región son vastos y con pocas limitantes. La visual es amplia hacia el valle. Los elementos visuales como las carreteras y vías de comunicación aunque aquí son escasos, le dan orden y relaciona y comunica al medio urbano.

UBICACIÓN DEL TERRENO

El terreno esta ubicado entre las comunidades de La Independencia y La Trinitaria, se encuentra frente a un pequeño poblado y el acceso principal se localiza sobre la carretera la Trinitaria-Benemérito de las Américas que es la vía de comunicación mas cercana al Parque Nacional Lagunas de Montebello

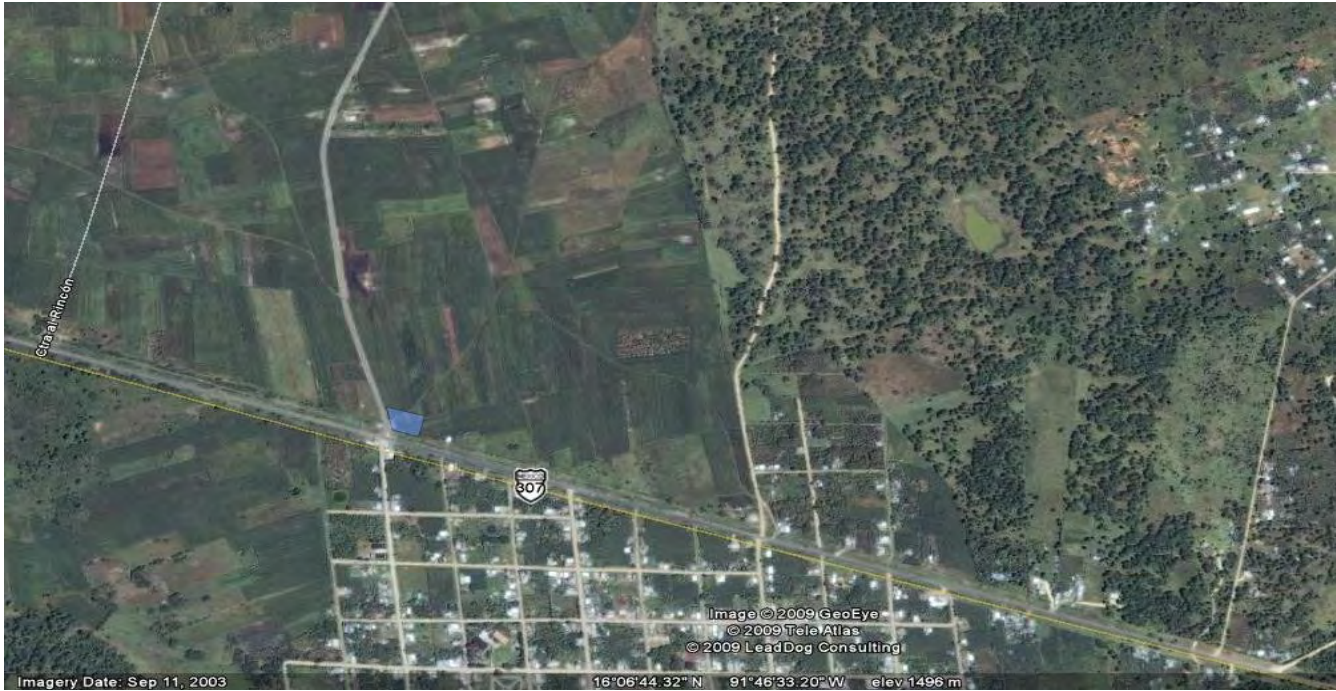


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL TERRENO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

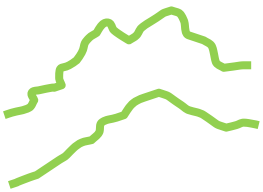


TOPOGRAFÍA

El terreno esta fuera (al sur) de la reserva natural de Lagunas de Montebello. El estudio topográfico permite observar que el sitio se encuentra en una zona plana libre de curvas de nivel y cerca de un poblado

Las pendientes de 0% en la zona nos indica que es una zona apta para la construcción de baja densidad, agricultura, zonas de recarga acuífera, recreación intensiva y preservación ecológica.

Simbología
Curvas de nivel
a cada 50m
Altitud en msnm



EDAFOLOGÍA

El terreno elegido se encuentra sobre renzina lítica rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza y es susceptible a la erosión.

Simbología

Rendzina lítica



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL TERRENO, LAGUNAS DE MONTEBELLO



GEOLOGÍA

El uso recomendable para suelos de roca caliza sedimentaria es para zonas agrícolas y de conservación o recreación, y en caso de urbanización esta debe ser de muy baja densidad.

Simbología



Roca caliza
del terciario superior

VEGETACIÓN

El terreno se encontraba en una zona de manglar con vegetación abundante y densa, pero debido a la urbanización producto de las comunidades aledañas; esta riqueza vegetal se ha visto afectada por lo que solo se aprecia un remanente de esta área de manglar en la parte Noreste. Este terreno se encuentran dentro de una zona con un uso de suelo principalmente para agricultura de riego.

La zona cercana al terreno carece de hidrografía y cuerpos de agua.

Simbología



Manglar



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL TERRENO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

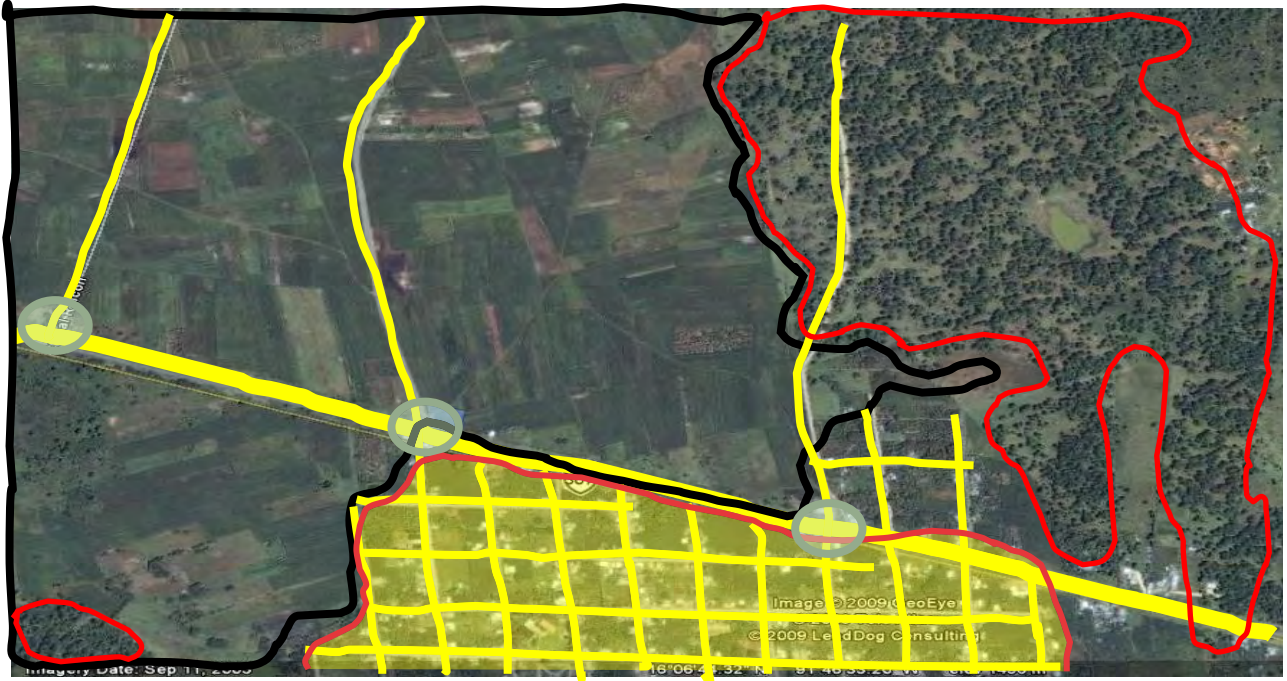
ASOLEAMIENTO



El asoleamiento sobre esta superficie llana es directo, principalmente al medio día cuando el sol se encuentra en el cenit. Esta exposición franca a la radiación del sol puede ser aprovechada para el diseño de espacios al aire libre, áreas de recreación; usando elementos arquitectónicos de protección solar como volados, aleros y la misma vegetación para producir sombra y evitar las orientaciones desfavorables y aprovechar las deseables.

Simbología

Asoleamiento matinal		Asoleamiento poniente	
Asoleamiento cenital			



ASPECTOS VISUALES Y PAISAJE

Los espacios abiertos que caracterizan esta región son vastos y con pocas limitantes. La visual es amplia hacia el valle. Los elementos visuales como las carreteras y vías de comunicación aunque aquí son escasos, le dan orden y relaciona y comunica al medio urbano. En la zona se puede ver un borde que esta compuesto por un área arbolada y un distrito con una traza homogénea y que hace reconocible a este pequeño poblado con una traza reticular. Por ultimo existen tres nodos importantes que se forman entre la carretera principal y pequeños caminos que comunican a las poblaciones cercanas con esta.

Simbología

ESPACIOS		ELEMENTOS VISUALES	
	Abierto, Sin Limitantes Visuales		Trayectorias o vías de comunicación
			Bordes
			Distrito o Construcciones De La Ciudad
			Nodos O Cruces Importantes

MEDIO NATURAL: ANÁLISIS DEL TERRENO, LAGUNAS DE MONTEBELLO

VOCACIÓN DE USOS DE SUELO

Usos de Suelo		Habitantes (densidad)		Comercio		Industria					Vialidad			Recreacion			Agricultura	
		Media	Baja	Barrio	Zona	Ligera	Transf.	Pesada	Contam in.	No Contam in.	Primaria	Secundaria	Local	Intensiva	Extensiva	Conser.	Temp.	Riego
Pendientes	Atributos Naturales																	
	0-5%																x	
	5-10%																	
	10-15%																	
Suelos	+15%																	
	Calizo																x	
	Rocoso																	
	Arenoso																	
	Arcilloso																	
Hidrografia	Limoso																	
	Inundables																	
	Cuerpos de agua																	
	Arroyos																	
	Pantanos																	
Vegetacion	Escurrimientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Pastizal																	
	Matorral																	
	Bosque																	
	Palmar																	
Clima	Selva																	
	Temperatura																	
	Humedad																	
	Orientacion																	
	Asoleamiento																	
Vistas	Vientos																	
	Panorámica																	
	Rematada																	
	Seriada																	
	Punto focal																	
	Esp. Aislada																	



Recomendable

X

Posible



Indiferente

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



MEDIO ARTIFICIAL: ANTECEDENTES ARQUITECTÓNICOS, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO ARTIFICIAL: ANTECEDENTES ARQUITECTÓNICOS

Antecedentes

Parque Nacional Lagos de Montebello, se localiza a 51 Km. de la ciudad de Comitán de Domínguez; estas lagunas son cadenas de antiguos cenotes que el tiempo ha formado gracias a la disolución de las rocas y conforman la zona lacustre más bella de todo México. Su fama se debe a las diferentes tonalidades de sus aguas provocados por varios factores como son: el tipo de suelo en el fondo, la vegetación y la refracción de la luz, que van del azul pálido pasando por el violeta, el esmeralda y el turquesa. Así, cuando se admiran algunas de las más de 50 lagunas y lagos que existen, es comprensible en toda su magnitud cuan pródiga y generosa ha sido la naturaleza con Chiapas.

La Zona Arqueológica de Chinkultic, es un bello lugar enmarcado por bosques de pino; su nombre significa Pozo escalonado. Su cronología se conoce gracias a estudios realizados sobre la alfarería recobrada en una sección del sitio; el florecimiento de esta ciudad Maya se ubica en el Periodo Clásico. El alemán Eduardo Seler, la menciona por primera vez cuando hizo una visita al lugar a fines del siglo XIX. El área habitacional de Chinkultic, consiste en cerca de 200 montículos grandes y pequeños agrupados alrededor de seis conjuntos principales que incluyen el área de la llamada Acrópolis o grupo A, el cuadrángulo del grupo B, y el grupo C, con el juego de pelota y la gran plataforma



El Parador Museo Santa María

se ubica a 22 Kilómetros de la carretera La Trinitaria-Lagos de Montebello. En plena ruta turística hacia las ruinas mayas de Chinkultic y los maravillosos lagos de colores, se encuentra un viejo casco de esta hacienda chiapaneca que data del siglo pasado, convertido en Museo habitable, único en México y en su género. En la cresta de una colina fastuosa, se levanta esta bella casona del siglo XIX, ante una maravillosa vista hacia lagunas y montañas arboladas, pobladas por el misterio del tiempo, el perfume de las flores silvestres y el canto hechizado de aves multicolores que surcan el cielo azul que tanto distingue el paisaje chiapaneco. La historia y la leyenda viven entre los muros del Casco de Santa María. El auge de esta hacienda se remonta desde finales del siglo pasado hasta la Revolución Mexicana en que fue afectada en sus 1720 hectáreas. Su construcción es típica del siglo XIX y de enorme influencia española, está formada por tres cuerpos fundamentales: la casa principal que alberga siete recámaras a disposición de los huéspedes y un salón central.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO ARTIFICIAL: ANTECEDENTES ARQUITECTÓNICOS

En 1998, abrió sus puertas al público el **Museo de Arte Sacro**

Se encuentra ubicado en el área que ocupara la capilla de la ex-hacienda Iglesia de Coapa; localizado al suroeste del municipio de La Trinitaria a 30 kilómetros aproximadamente; el nombre de Coapa proviene del Náhuatl Koapan, que significa población de las culebras. Su construcción se inició a finales del siglo XVII, es de estilo Plateresco, el templo es de una sola nave con presbiterio rectilíneo. Sus muros son de piedra y argamasa con techumbre en el presbiterio y bóveda de cañón, presentando arco toral y coro alto en la contra fachada. La fachada principal consta de tres calles laterales, pilastras dobles en los extremos y ventanas con arquivoltas en la parte superior del acceso principal. En este lugar se practica generalmente la fotografía e investigación.



La Iglesia de San José Coneta

está ubica a 36 kilómetros del municipio de La Trinitaria; debe su nombre al pueblo de Coneta que se estableció en esa región y que estuvo conformado por grupos indígenas. Su construcción se inició en 1671 y se concluyó en 1681, es de estilo renacentista, se puede considerar una mezcla de mudéjar con decoraciones herrerianas propias del eclecticismo centroamericano. La planta de la iglesia es de una sola nave y termina en una ábside poligonal de tres lados. Existe una escalera exterior que conduce a los campanarios, la torre escalonada se apoya sobre el muro de la fachada, pero no está unida a este. El muro posterior de la torre está destruido y la puerta de entrada ya no existe. El convento es una estructura muy sencilla que consiste en una fila de tres cuartos con diferentes longitudes que se extienden en dirección noroeste de la iglesia. En este sitio se practica generalmente la fotografía e investigación.

MEDIO ARTIFICIAL: EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Fundación

En tiempos prehispánicos se denominaba Zapaluta, que en nahoa significa "Camino de enanos", y los tojolabales la nombraron "Tierra de plátanos". En los años de la conquista, soldados de Pedro Portacarrero llegaron a los llanos de Zapaluta, pero fueron detenidos por Mazariegos.

Infraestructura

Las instalaciones de que dispone el parque son: Dos casetas sanitarias con seis unidades cada una, en Laguna Bosque Azul, hay un estacionamiento, ocho mesabancos y tres cobertizos con techo de zacate. En Laguna Montebello se cuenta con dos letrinas, ocho cobertizos y diez mesabancos. En Laguna de Colores cuatro mesabancos con techo. En Laguna Encantada un mesabanco con techo. En Laguna Tziscão un albergue con 70 camas, administrado por los ejidatarios de Tziscão y en Laguna Pojoj un estacionamiento. Además se localizan varios miradores a lo largo de la carretera pavimentada y otros en Pojoj, Tziscão y Dos Lagunas. Las condiciones en que se encuentran son regulares (SARH, 1993: 8-9).

Equipamiento

No existen datos

Servicios

El parque nacional dispone de un restaurante instalado en las cercanías de la Laguna de Bosque Azul, administrado por los propios vigilantes, quienes se hacen cargo turnándose la prestación de los servicios anualmente.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO ARTIFICIAL: EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Infraestructura Social

Concepto	Total	%
Viviendas Particulares Habitadas a/	13 432	1.51
Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas	4	N/A
Tasa de Crecimiento (2000-2005)	1.24	N/A
Viviendas Particulares Según Disponibilidad de Servicios		
Disponen de Agua Potable b/	10 200	75.94
Disponen de Energía Eléctrica	13 012	96.87
Disponen de Drenaje c/	6 793	50.57
Viviendas Particulares Según Material de los Pisos		
Piso de Tierra	3 434	25.57
Piso de Cemento o Concreto	9 506	70.77
Piso de Madera, Mosaico y Otro Material	444	3.31
No Especificado	48	0.36
Viviendas Particulares Según Número de Cuartos		
1 a 2	4 623	34.42
3 a 4	6 985	52
5 y Más	1 763	13.13
No Especificado	61	0.45
Viviendas Particulares Según Disponibilidad de Bienes		
Computadora	176	1.31
Refrigerador	5 435	40.46
Televisor	10 172	75.73
Lavadora	2 065	15.37
Ninguno de estos Bienes	2 672	19.89
Localidades con Servicio de Agua Potable	90	N/A

a/ No incluye refugios, locales no contruídos para habitación, viviendas móviles y viviendas sin información de ocupantes.

b/ Incluye las viviendas que cuentan con agua entubada dentro de la vivienda y por acarreo.

c/ Incluye las viviendas con drenaje conectado a red pública, fosa séptica, a la calle, al suelo, etc.

FUENTE:
INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos.
Comisión Estatal de Agua y Saneamiento. Unidad de Planeación.

Infraestructura Escolar a/

Concepto	Total	%
Escuelas de Primaria	152	1.79
Escuelas de Secundaria	36	2.11
Escuelas de Bachillerato	5	0.98

Infraestructura Turística

Hoteles	Total
Total Establecimientos	3
5 Estrellas a/	1
1 Estrella	2

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2006

Infraestructura Turística	
Museos y Teatros	Total
Museos	2

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2006

a/ Incluye las categorías anteriormente denominadas gran turismo y clase especial.

FUENTE:

Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado. Dirección de Capacitación y Servicios Turísticos;
Departamento Sistema de Información Turística Estatal.
Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Unidad de Planeación.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



MEDIO SOCIO-CULTURAL: ECONOMÍA, POBLACIÓN Y SOCIEDAD



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

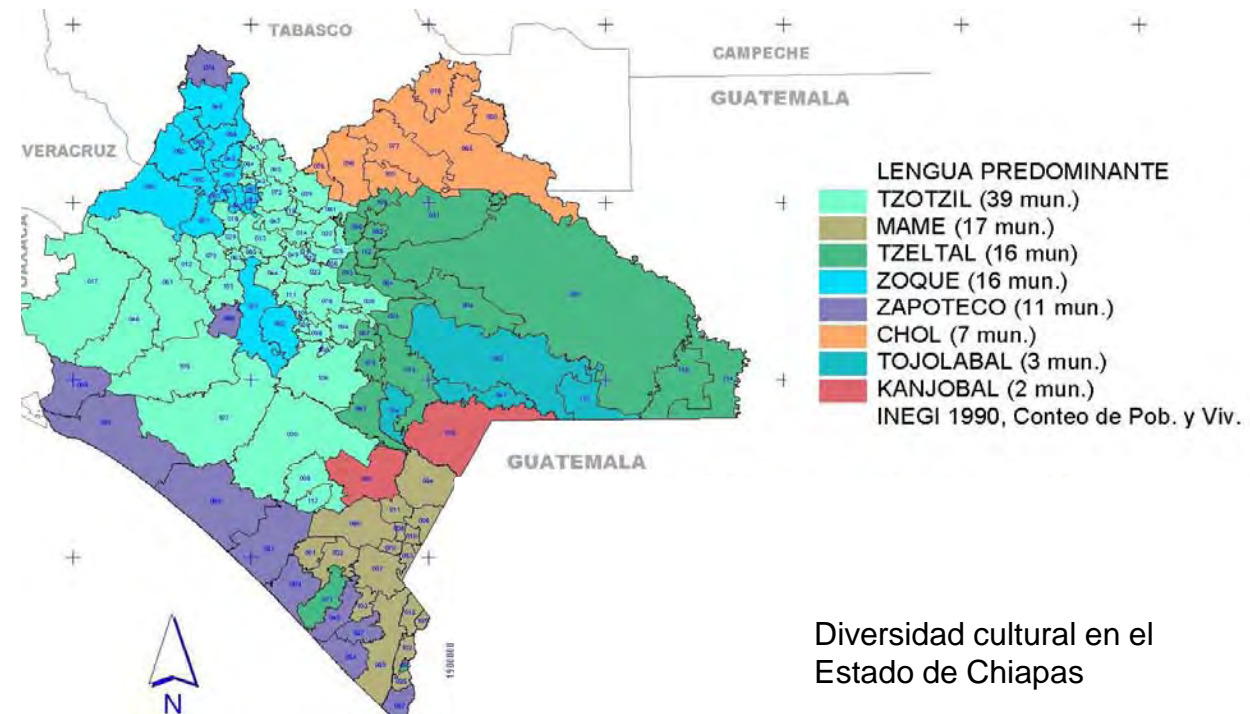
MEDIO SOCIO-CULTURAL: POBLACIÓN Y SOCIEDAD

El municipio de la trinitaria (pueblo mas cercano al parque) es famoso por sus atractivos naturales y también por sus vestigios arqueológicos, el más famoso, las ruinas de la ciudad precolombina de Chinkultic.

En el municipio y la cabecera municipal hubo antiguos asentamientos prehispánicos. En los años de la conquista, soldados de Pedro Portacarrero llegaron a los llanos de Zapaluta (antiguo nombre de la comarca que era La Trinitaria), pero fueron detenidos por Mazariegos. En 1821, Zapaluta y Comitán proclamaron la independencia de Chiapas, como consta en el acta respectiva. En 1911, el gobernador Flavio Guillén decreta oficialmente el nombre de La Trinitaria para este municipio, el cual guarda celosamente entre sus joyas turísticas las grutas de San Francisco, la impresionante cima y los Lagos de Montebello, de excitantes colores. Durante mucho tiempo La Trinitaria fue aduana fronteriza de Comitán.



Ruinas de ciudad precolombina de Chinkultic.



Demografía

En el año 2000, la población total del municipio fue de 59.686 habitantes, representó 14,96% de la población en la región económica chiapaneca III Fronteriza y 1,52% de la población chiapaneca. El 48,75% de la población municipal eran hombres y 51,25% mujeres. El 67% de la población era menor de 30 años y la edad promedio de la población fue de 20 años. En el período comprendido desde el año 1990 hasta el año al 2000, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento del 0,30%. El 15,28% de la población municipal vivía en las dos localidades urbanas, mientras que el 84,72% restante vivía en 452 localidades rurales.

Etnografía

El 9,77% de la población municipal son amerindios, de los cuales 7,67% son monolingües; la etnia predominante es la kanjobal

MEDIO SOCIO-CULTURAL: POBLACIÓN Y SOCIEDAD

Educación

Según el INEGI en el año 2000, el 21,45% de la población municipal era analfabeta. De la población municipal mayor de 15 años, 33,83% tuvo primaria incompleta, 33,05% completó los estudios de primaria y 11,26% cursó algún grado de instrucción posterior a este nivel. cabe mencionar que en este año se están realizando brigadas para poder ir a alfabetizar a la comunidad y así poder lograr que todos los miembros de esta comunidad tengan la oportunidad de aprender a leer y escribir, los alumnos destinados a esta actividad lo realizaran como servicio social los cuales están formados teóricamente para poder realizar este desempeño, estos alumnos son de la facultad de humanidades (UNACH) entre ellos están yazmin, xochitl, Belen, patricia y sheila entre otros que son los capacitadores y un alumno que vienen de mexico para poder apoyar esta noble causa.



Escuela Primaria de La Trinitaria.

Estructura de la Población

Principales Características de las Unidades Económicas		
Concepto	Total	%
Unidades Económicas (UE)	403	0.43
Personal Ocupado de las UE	889	0.29
Remuneraciones Pagadas (Miles de Pesos)	4 877	0.07
Formación Bruta de Capital Fijo (Miles de Pesos)	784	0.02
Valor Agregado Censal Bruto (Miles de Pesos)	19 833	0.03

Población Indígena

Población Indígena						
Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Indígena a/	5 541	0.49	2 706	48.84	2 835	51.16
Población Hablante de Lengua Indígena b/	4 788	0.5	2 336	48.79	2 452	51.21
Según Condición de Habla						
Bilingüe	4 577	95.59	2 260	49.38	2 317	50.62
Kanjobal	2 833		1 366	48.22	1 467	51.78
Chuj	712		346	48.6	366	51.4
Otras c/	1 032		548	53.1	484	46.9
Monolingüe	50	1.04	16	32	34	68
Kanjobal	12		2	16.67	10	83.33
Chuj	2		1	50	1	50
Otras c/	36		13	36.11	23	63.89
No Especificado	161	3.36	60	37.27	101	62.73
Kanjobal	88		27	30.68	61	69.32
Chuj	34		16	47.06	18	52.94
Otras c/	39		17	43.59	22	56.41

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos.

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO SOCIO-CULTURAL: ECONOMÍA

Población Económicamente Activa por Sector

En el año 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 18,265 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

Sector Primario

El 80.22% realiza actividades agropecuarias. El porcentaje de este sector en los ámbitos regional y estatal fue de 57.40% y 47.25% respectivamente.

Sector Secundario

El 7.06% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 12.33% y 13.24% respectivamente.

Sector Terciario

El 10.76% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 28.61% y 37.31% respectivamente.

En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 45.83% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 0.60% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 8.45% no perciben salario alguno, mientras que 1.78% reciben más de cinco. En el terciario, 11.90% no reciben ingresos y el 9.92% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

LA TRINITARIA	POBLACIÓN OCUPADA	NO RECIBE		MÁS DE 5 SALARIOS MIN.	NO	
		%	INGRESOS	%	%	ESPECIFICADO
PRIMARIO	14,653	80.22	6,715	45.83	88	0.60
SECUNDARIO	1,290	7.06	109	8.45	23	1.78
TERCIARIO	1,966	10.76	234	11.90	195	9.92



Campesinos de Chiapas.

Economía

En el año 2000, la Población Económicamente Activa del municipio fue de 18.265 habitantes; de la cual el 80,22% realizaba actividades agropecuarias, el 7,06% laboraba en la industria de la transformación y el 10,76% se dedicaba al comercio o la oferta de servicios.

Viviendas y servicios públicos

En el año 2000 el 95,95% de las viviendas particulares habitadas en el municipio eran propiedad de sus habitantes y el 3,23% no eran propias. En promedio, cada vivienda del municipio era ocupada por 4,76 habitantes. Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas eran: 46,59% de tierra y 51,12% de cemento y firme. Los materiales de las paredes eran: 46,98% de madera y de tabique, 26,22%. Los materiales de los techos eran: 84,00% de lámina de asbesto y de teja 6,32%. El 91,30% de las viviendas disponían de energía



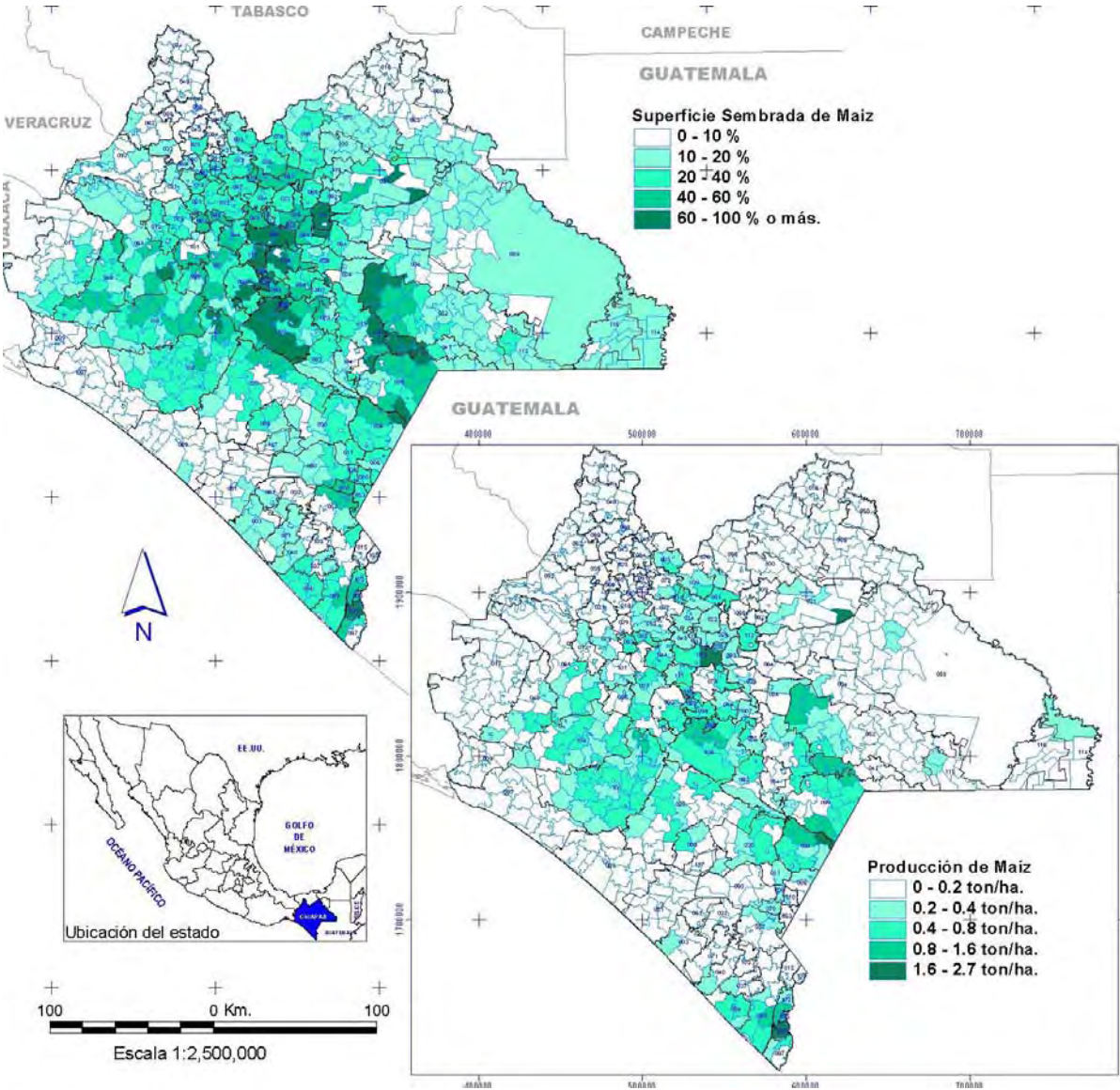
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

MEDIO SOCIO-CULTURAL: ECONOMÍA

RENDIMIENTO DE MAIZ



AGRICULTURA
Superficie Sembrada (Hectáreas)

Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	35 031.00	2.27	1 700.00	4.85	33 331.00	95.15
Cultivos Ciclicos	34 991.00	3.43	1 700.00	4.86	33 291.00	95.14
Maíz Grano	30 043.00	85.86	1 400.00	4.66	28 643.00	95.34
Frijol	4 718.00	13.48	300	6.36	4 418.00	93.64
Tomate Rojo (Jitomate)	100	0.29	0	0	100	100
Cacahuete	80	0.23	0	0	80	100
Sorgo Grano	50	0.14	0	0	50	100
Cultivos Perennes a/	40	0.01	0	0	40	100
Papaya	40	100	0	0	40	100

GANADERÍA
Existencias de Especies Ganaderas y Avícolas

Concepto	Total (Cabezas)	%
Bovinos a/	69 269	2.03
Porcinos	20 720	1.47
Ovinos b/	1 255	0.47
Caprinos c/	60	1.11
Équidos d/	9 610	3.03
Aves e/	66 700	0.09

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación en el Estado.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

PROPOSITOS Y FUNCIONES

- Concientizar, sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad
- un espacio de capacitación y formación
- Ofrecer al turista instalaciones dignas y de calidad
- Promover y Fortalecer la identidad de la CONANP y el área protegida de que se trate
- Ser un espacio vivo para la comunidad en la que está inserto.
- Difundir acciones de conservación a través de procesos de comunicación y educativos
- disminuir los impactos negativos y aumentar los impactos positivos de la visitación en las áreas protegidas.

MODALIDADES DE ADMINISTRACIÓN

- Por el personal de la CONANP
- Por personas de la comunidad, siempre y cuando esto no favorezca sólo a ciertas familias y considere un proceso de acompañamiento de un tercero que oriente la operación de administración de un proyecto.
- Como concesión a particulares.
- Como concesión a Organizaciones no Gubernamentales.
- Como concesión comunidades organizadas.

SERVICIOS

La oferta de servicios y la capacidad de atención al público dependerá de los siguientes factores:

- Grado de compatibilidad del objetivo de un Centro con la categoría de manejo y los objetivos del área;
- Frecuencia de visitación actual y esperada, así como su periodicidad durante el año;
- Disponibilidad de personal y fondos; un Centro no deberá ser construido si no se consideran las opciones de fondos para mantenerlo.
- Disponibilidad de espacio físico adecuado para el Centro (debe analizarse su acceso, si estaría en una posición estratégica con relación al flujo normal de la visitación; el impacto ambiental y sociocultural, la disponibilidad de agua potable y otros recursos básicos, etcétera).

IDENTIDAD INSTITUCIONAL

- Estar acorde con la filosofía de conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- De acuerdo con los lineamientos del Manual e Identidad de Comunicación y Manual de Diseño y Construcción de Instalaciones e Infraestructura de la CONANP.
- Infraestructura que sirva para interpretar, informar, difundir, educar, comunicar a la sociedad la importancia de los recursos naturales que integran la biodiversidad de cada Área Protegida.
- Espacios que generen y promuevan procesos educativos mediante la difusión de información y/o interpretación ambiental para la concientización de los usuarios.
- Ser un área integradora de servicios al habitante, usuario y visitante, por que por si mismo el centro es una opción de servicio y atención al turismo.

INTEGRACIÓN AL CONTEXTO

- Integrar elementos de arquitectura paisajística
- Integrar al entorno natural combinando su forma y color con las características naturales del AP.
- El diseño y construcción de edificios y demás estructuras deberá evitar el corte de árboles significativos.
- Minimizar el impacto en la naturaleza

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- Considerar en el diseño arquitectónico el flujo más adecuado de los visitantes
- Proporcionar accesibilidad, oportunidades y facilidades para los visitantes con capacidades diferentes
- Evitar el uso de plantas exóticas e incentivar el de plantas nativas, en decorados, jardines, etc.
- El material y estilo de construcción de un Centro debe aplicar los estilos, técnicas y materiales de la arquitectura vernácula del sitio, con el fin de rescatar la tradición constructiva del lugar.
- Tomar en cuenta las condiciones sísmicas y climatológicas del lugar.
- Señalización de la CONANP, acorde con la filosofía de conservación de la propia Comisión.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

Para el análisis e integración del programa arquitectónico de los Centros de Cultura para la Conservación, se tomo como documento base los “Lineamientos para el diseño y construcción de instalaciones e infraestructura turística de apoyo a las Áreas Protegidas y Centros de Cultura para la Conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas”

Este análisis se presenta en las cédulas de espacios donde se consideran los áreas necesarias para el mobiliario, áreas de circulación y estáticas dentro de los espacios, con el fin de dimensionar y evaluar los diferentes casos de programa de los Centros Plus, Medio y Básico.

Relación de espacios

Requerimientos particulares por espacio

- Dimensiones
 - Mobiliario
 - Circulaciones
 - Habitabilidad
- Iluminación
 - Ventilación
 - Instalaciones
 - Espacios de circulación en áreas comunes

AREAS (ZONA 1 ACCESO)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Casta de acceso y vigilancia	1	10.80	4.86	15.66	15.66
Área con información turística	1	2.52	1.13	3.65	3.65
Área de exposiciones permanentes	1	15.90	7.16	23.06	138.33
Área de recepción, guías y educadores	1	3.96	1.78	5.74	17.23
Sanitarios para visitantes	1 por cada 100 visitantes				
Lavabo	1	2.16	0.97	3.13	12.53
Wc seco	1	4.32	1.94	6.26	18.79
Mingitorio	1	2.16	0.97	3.13	3.13
Lavabo minusválidos	1	3.24	1.46	4.70	4.70
Wc minusválidos	1	4.05	1.82	5.87	5.87
Mingitorio minusválidos	1	2.88	1.30	4.18	4.18



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

AREAS (ZONA 2 ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Salón audiovisual y de usos múltiples	1	1.46	0.66	2.12	50.81
Aulas para capacitación	1	1.12	0.50	1.62	38.98
Biblioteca de consulta para usuarios locales	1	3.65	1.64	5.29	63.51

AREAS (ZONA 3 INVESTIGACIÓN)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Área para investigadores	1	8.64	3.89	12.53	25.06
Alojamiento para investigadores	1	15.30	6.89	22.19	44.37

AREAS (ZONA 4 OPERACIONES DEL CENTRO)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Director del centro	1	28.98	13.04	42.02	42.02
Subdirector	1	21.60	9.72	31.32	31.32
Jefes de departamento	1	9.36	4.21	13.57	27.14
Personal técnico y operativo	1	4.32	1.94	6.26	25.06
Comedor para personal del Centro	1	2.16	0.97	3.13	37.58
Cocina del comedor	1	0.86	0.39	1.25	14.96
Alojamiento para voluntarios	1	6.48	2.92	9.40	18.79
Alojamiento para guarda parques	1	4.45	2.00	6.45	25.81
Baños y vestidores para personal	1				
Lavabo	1	2.16	0.97	3.13	12.53
Wc seco	1	4.32	1.94	6.26	18.79
Mingitorio	1	2.16	0.97	3.13	3.13
regadera	1	2.16	0.97	3.13	6.26
Locker	1	1.26	0.57	1.83	36.59

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

AREAS (ZONA 5 CONCESIONES)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Venta de productos y suvenir	1	2.39	1.08	3.47	41.59
Venta de libros y material didáctico	1	2.39	1.08	3.47	41.59
Cafetería para el publico	1	2.24	1.01	3.25	155.90
Cocina de cafetería	1	0.90	0.41	1.31	62.64
Hortaliza	1	12.00	5.40	17.40	17.40
Composta	1	12.00	5.40	17.40	17.40

AREAS	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Plaza de acceso	1	1.00	0.45	1.45	145.00
Estacionamiento para autos	1	19.20	8.64	27.84	278.40
Estacionamiento para minusválidos	1	30.40	13.68	44.08	88.16
Estacionamiento para autobuses	1	84.00	37.80	121.80	243.60
Senderos de acceso restringido	1				
Senderos interpretativos	1				
Senderos para excursión	1				
Áreas de acampado	1				
Muelles	1				
Torres y miradores	1				

Total de áreas exteriores: 755.16m2



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: ESPACIOS, NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

AREAS (ZONA 7 INSTALACIONES)	NUMERO PROPUESTO	ANLAISIS DE AREAS EN m2	AREA PARA CIRCULACIONES	AREA UNITARIA	TOTAL m2
Taller de mantenimiento y maquinaria	1	32.76	14.50	47.50	47.50
Deposito de combustibles	1	7.56	3.40	10.96	10.96
Estacionamiento de vehículos a cubierto	1	23.76	10.69	34.45	68.90
Bodega para herramientas	1	7.02	3.16	10.18	10.18
Bodega de materiales y equipo	1	7.02	3.16	10.18	10.18
Bodega de basura	1	7.56	3.40	10.96	10.96
Tablero de control eléctrico y baterías	1	9.00	4.05	13.05	13.05
Cuarto de filtros de agua	1				
Cisterna de agua potable	1				
Cisterna de agua pluvial	1				
Cisterna de agua tratada	1				
Calentador o caldera	1				
Tanque elevado	1				



AREA TOTAL DEL PROYECTO	
Áreas interiores	1,259.99 m2
Áreas exteriores	755.16 m2
Total	2,015.15 m2



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

USUARIO: DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL

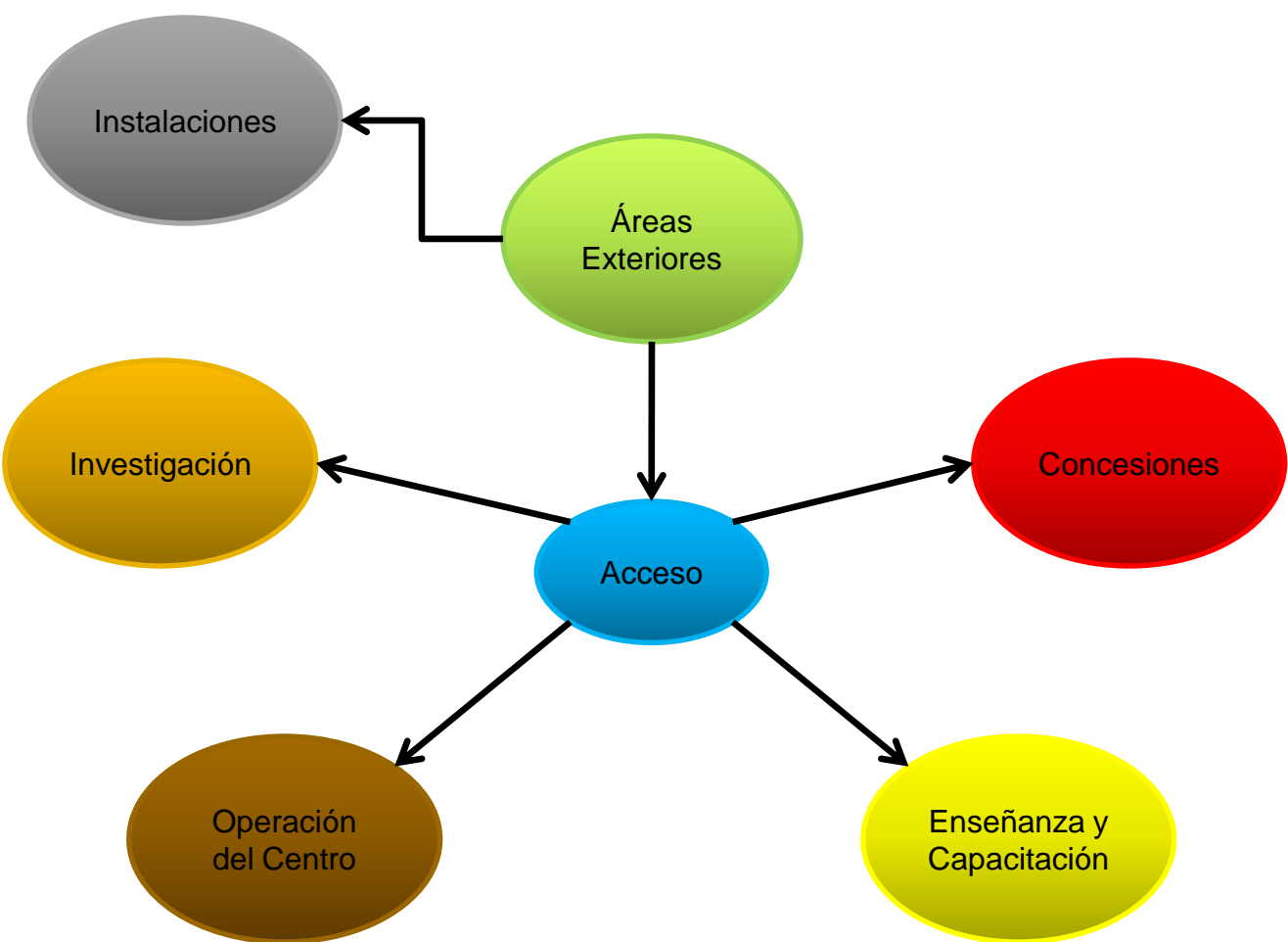


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (ZONA DE ACCESO)

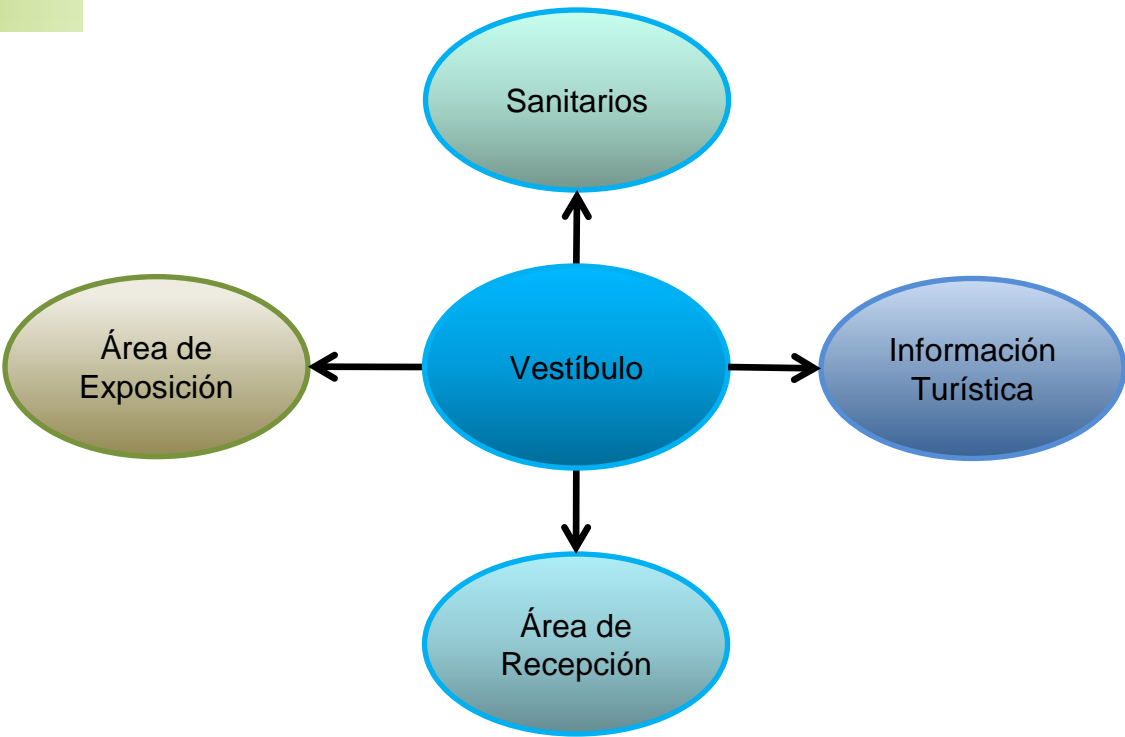
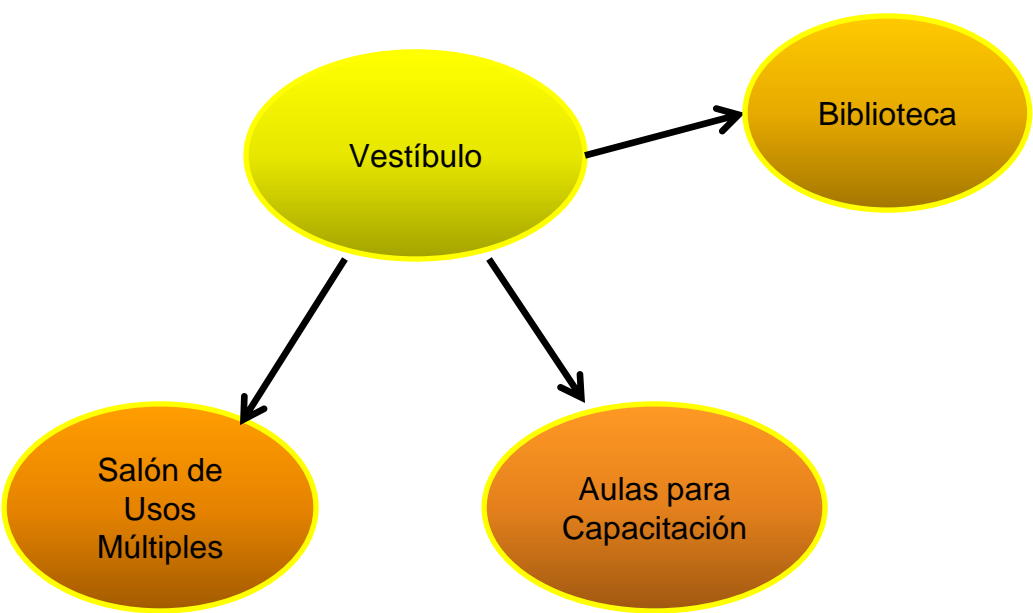


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (ZONA DE ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN)



USUARIO: DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
(ZONA DE INVESTIGADORES)

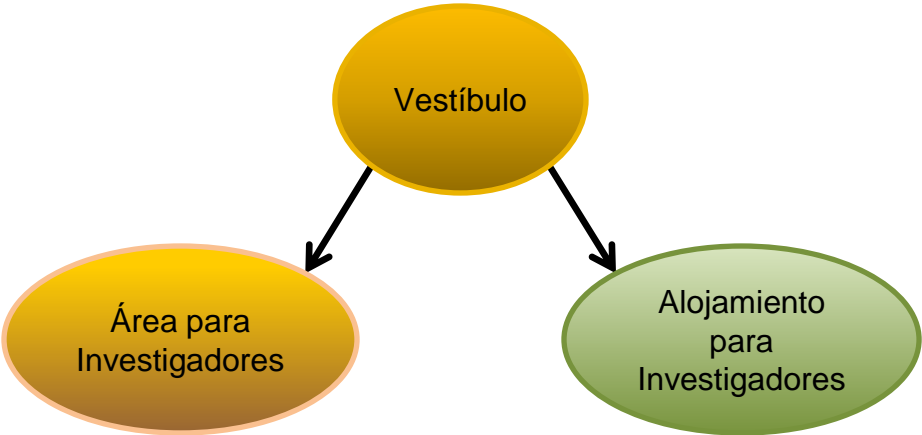


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
(ZONA DE CONCESIONES)

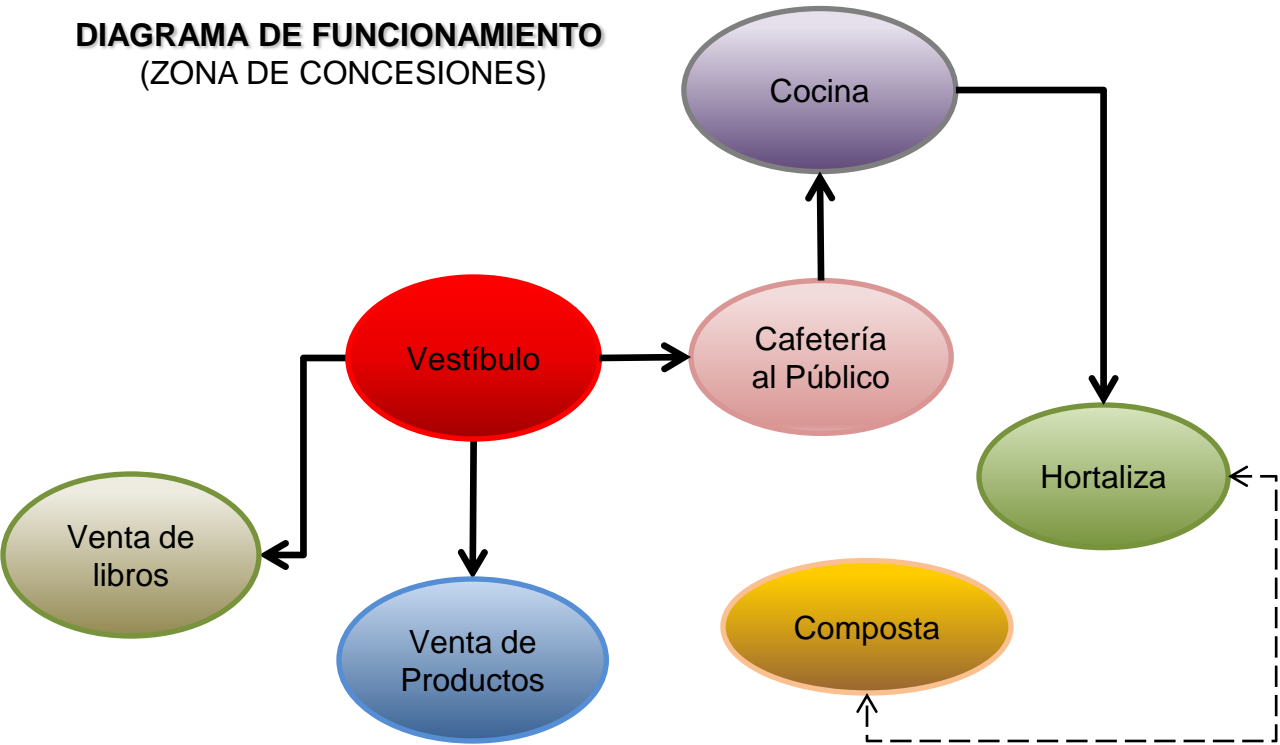
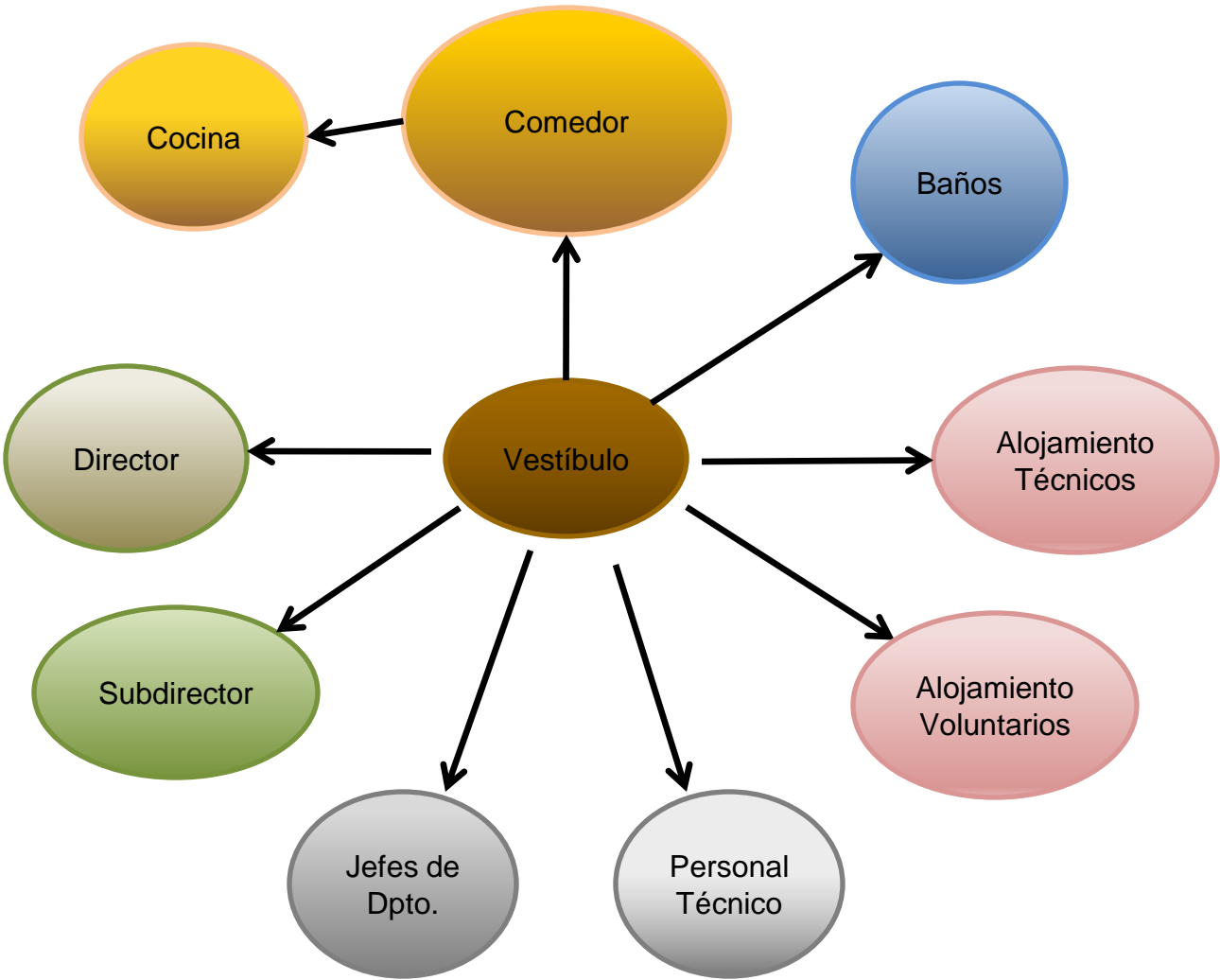


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO (OPERACIÓN DEL CENTRO)



USUARIO: TEMPERATURAS Y HORARIOS EN LOS ESPACIOS

TEMPERATURAS POR HORARIOS

Locales		M ² (mínimos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Prom
Acceso	Casetas de Acceso y Vigilancia	16	22.72	21.87	21.17	20.64	20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.75	26.78	25.75	24.7	23.68	25.23
	Información Turística	4								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							27.35
	Exposición Permanente	139								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							27.35
	Recepción y estar de guías	18								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							27.35
	Sanitarios	50							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.92
Enseñanza y Capacitación	Sala Audiovisual / Usos Múltiples	51								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							27.35
	Aulas para capacitación	39								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.75					27.48
	Biblioteca	64								21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.75					27.48
Investigación	Área para investigadores	25							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.75					26.98
	Alojamiento para investigadores	45	22.72	21.87	21.17	20.64	20.32	20.21	20.51	21.38												27.75	26.78	25.75	24.7	23.68	22.88
Operación del Centro	Director del centro	43							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.92
	Subdirector	32							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.92
	Jefes de departamento	28							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.92
	Personal técnico operativo	25							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.92
	Comedor para personal del centro	38						20.21	20.51						29.09	29.96					28.6	27.7					26.01
	Cocina para comedor	15					20.32	20.21	20.51					27.7	29.09	29.96				29.3	28.6	27.7					25.93
	Alojamiento voluntarios	19	22.72	21.87	21.17	20.64	20.32	20.21	20.51	21.38												27.7	26.78	25.75	24.7	23.68	22.88
	Alojamiento Guarda parques	26	22.72	21.87	21.17	20.64	20.32	20.21	20.51	21.38												27.7	26.78	25.75	24.7	23.68	22.88
	Baños y Vestidores del personal	78					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.7	26.78	25.75	24.7		26.08
Concesiones	Venta de productos y suvenires	42							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Venta de libros y material didáctico	42							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Cafetería para el publico	156							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Cocina de Cafetería	63						20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.44
	Hortaliza	18						20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1														22.55
	Composta	18						20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1														22.55
Áreas Exteriores	Plaza de acceso	145							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Estacionamiento	279							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Minusválidos	89							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
	Autobuses	244							20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3							26.78
Instalaciones	Taller de mantenimiento y maquinaria	48					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.04
	Deposito de combustibles y lubricantes	11					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.04
	Estacionamiento	69					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.04
	Bodega de Herramientas	11					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.04
	Bodega de materiales y equipo	11					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6						26.04
	Bodega de Basura	11					20.32	20.21	20.51	21.38									29.83	29.3	28.6	27.7					24.73
	Tablero de Control Eléctrico	14					20.32	20.21	20.51	21.38	22.72	24.35	26.1	27.75	29.09	29.96	30.27	30.16	29.83	29.3	28.6	27.7	26.78	25.75			26.15
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

USUARIO: TEMPERATURAS Y HORARIOS EN LOS ESPACIOS

MARTIZ GENERAL DE ESTRATEGIAS

	Locales	M ² (mínimos)	Act. Metabolica (W)	Temp. Prom (C)	Zona Confotr (C)	Orientación	Acciones	Acciones	Acciones
Acceso	Casetas de Acceso y Vigilancia	16	140	25.23	19 - 23	S		Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Información Turística	4	140	27.35	18 - 22	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Exposición Permanente	139	160	27.35	18 - 22	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Recepción y estar de guías	18	140	27.35	18 - 22	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Sanitarios	50	115	26.92	18 - 22	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
Enseñanza y Capacitación	Sala Audiovisual / Usos Múltiples	51	115	27.35	19 - 23	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Aulas para capacitación	39	115	27.48	19 - 23	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Biblioteca	64	115	27.48	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
Investigación	Área para investigadores	25	140	26.98	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Alojamiento para investigadores	45	115	22.88	20 - 24	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
Operación del Centro	Director del centro	43	115	26.92	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Subdirector	32	115	26.92	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Jefes de departamento	28	115	26.92	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Personal técnico operativo	25	140	26.92	19 - 23	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Comedor para personal del centro	38	120	26.01	18 - 22	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Cocina para comedor	15	140	25.93	17 - 21	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Alojamiento voluntarios	19	115	22.88	20 - 24	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Alojamiento Guarda parques	26	115	22.88	20 - 24	S	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Baños y Vestidores del personal	78	115	26.08	18 - 22	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
Concesiones	Venta de productos y suvenires	42	140	26.78	18 - 22	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Venta de libros y material didáctico	42	115	26.78	18 - 22	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Cafetería para el publico	156	120	26.78	18 - 22	E - O	Deshumidificar, Mañanas y Noches	Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante
	Cocina de Cafetería	63	140	26.44	17 - 21	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Hortaliza	18	115	22.55	18 - 22	S			Ventilación Constante
	Composta	18	115	22.55	18 - 22	S			Ventilación Constante
Áreas Exteriores	Plaza de acceso	145	120	26.78	18 - 22				
	Estacionamiento	279	120	26.78	18 - 22				
	Minusválidos	89	120	26.78	18 - 22				
	Autobuses	244	120	26.78	18 - 22				
Instalaciones	Taller de mantenimiento y maquinaria	48	140	26.04	17 - 21	N	Deshumidificar, Mañanas y Noches		Ventilación Constante
	Deposito de combustibles y lubricantes	11	140	26.04	17 - 21	N			Ventilación Constante
	Estacionamiento	69	120	26.04	18 - 22				
	Bodega de Herramientas	11	120	26.04	17 - 21	N			
	Bodega de materiales y equipo	11	120	26.04	17 - 21	N			
	Bodega de Basura	11	120	24.73	17 - 21	N			Ventilación Constante
	Tablero de Control Eléctrico	14	120	26.15	18 - 22	E - O		Restringir Sol Tardes	Ventilación Constante



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

IDEAS Y CONCEPTOS

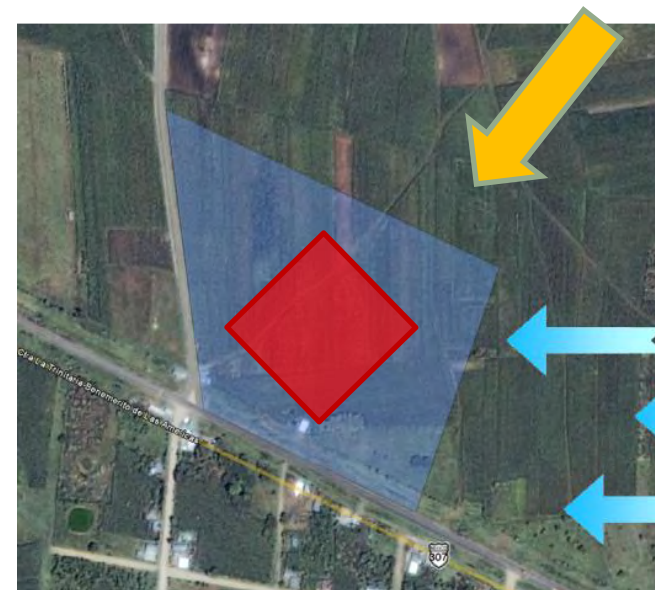
La idea principal para conceptualizar este proyecto de Centro de Investigación, es la de rescatar nuestras raíces que nos identifican como nación y rescatar esa identidad que tenemos como país y que esta sea reflejada en nuestra arquitectura hacia todo el mundo.

Palenque es una ciudad maya, ubicada en lo que hoy es el estado de Chiapas, cerca del río Usumacinta. Es uno de los sitios más impresionantes de esta cultura. En comparación con otras ciudades mayas, se la considera de tamaño mediano: menor que Tikal o Copán, destaca por su acervo arquitectónico y escultórico. Por este motivo considero a la ciudad maya de Palenque como un lugar perfecto para realizar la abstracción de formas, figuras y símbolos para dar esa identidad nacional que se pretende encontrar.



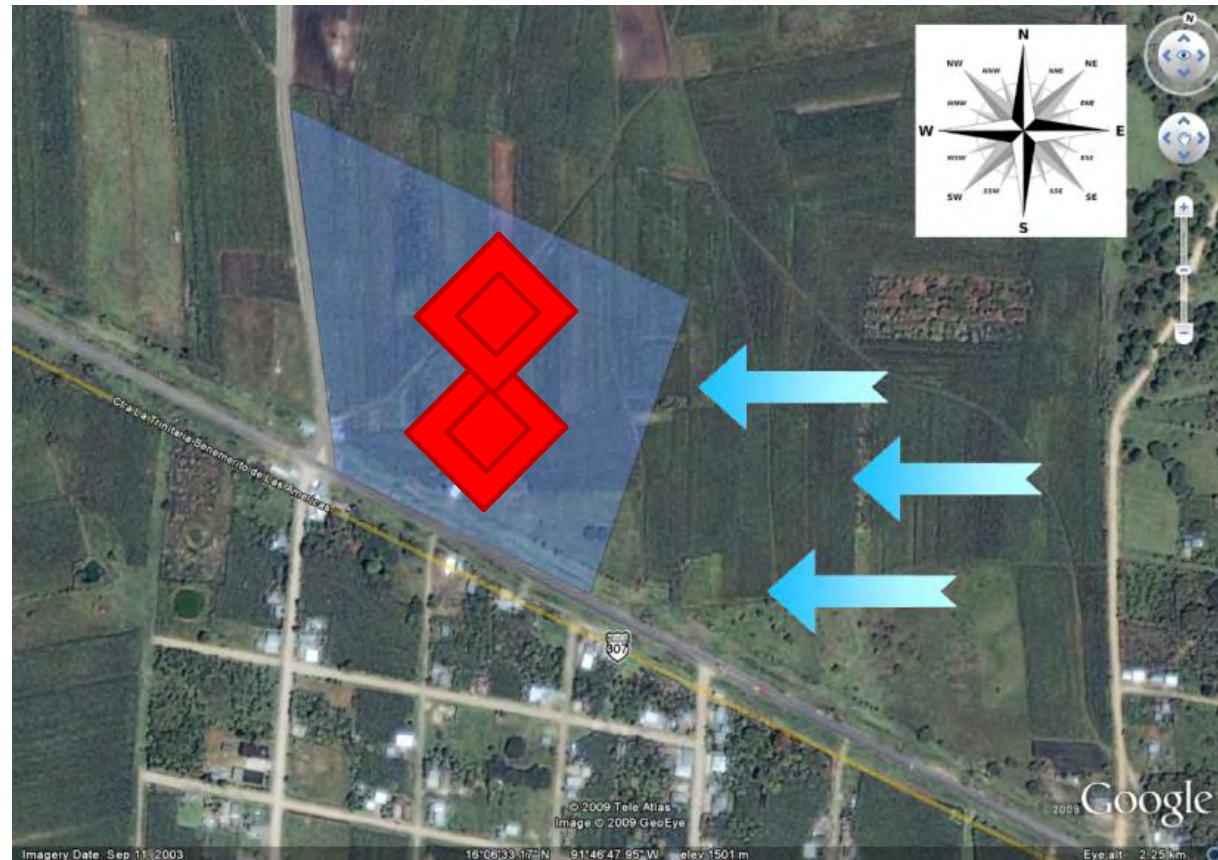
La planta del conjunto esta pensada en la geometría de las antiguas pirámides de la ciudad maya de Palenque.

Como se observa en esta vista, la forma básica que describe la planta de las pirámides es en base a un rectángulo o cuadrado.

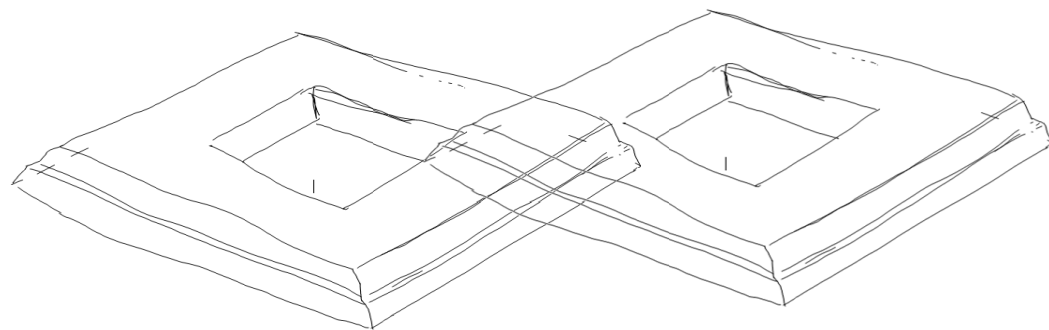


Aquí se muestra como se transporta la geometría de la planta de una de las pirámides de la zona de Palenque, a la región donde se encuentra el terreno electo.

IDEAS Y CONCEPTOS



Esta planta tiene un patio central para que los vientos dominantes provenientes del Este, puedan ventilar las cuatro caras del cuadrado y cada uno de estas caras tendrá una configuración extendida



Volumetría propuesta

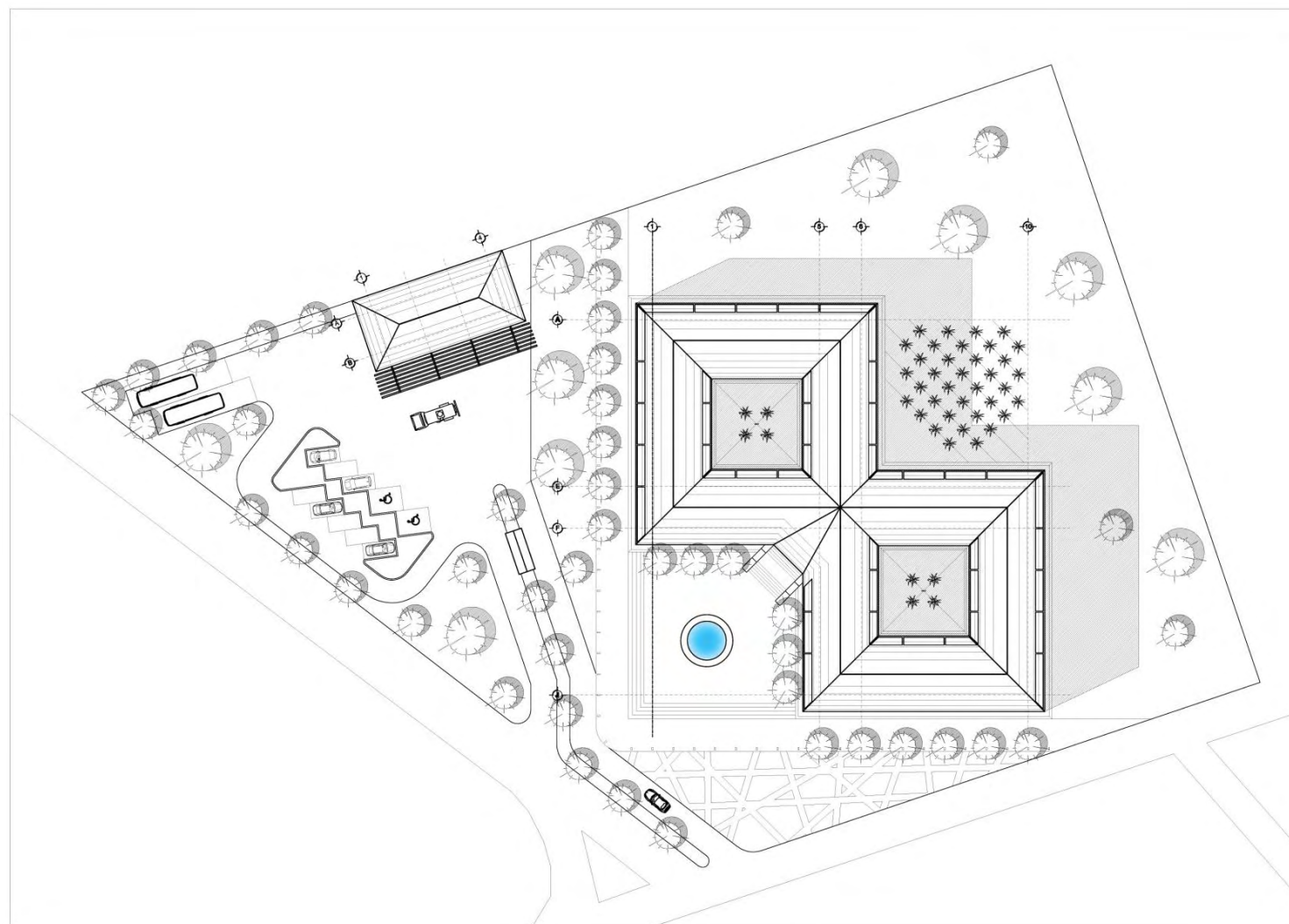


Las líneas horizontales que forman parte de la arquitectura de las pirámides, se pretende sean transportadas a un edificio de aspecto moderno.

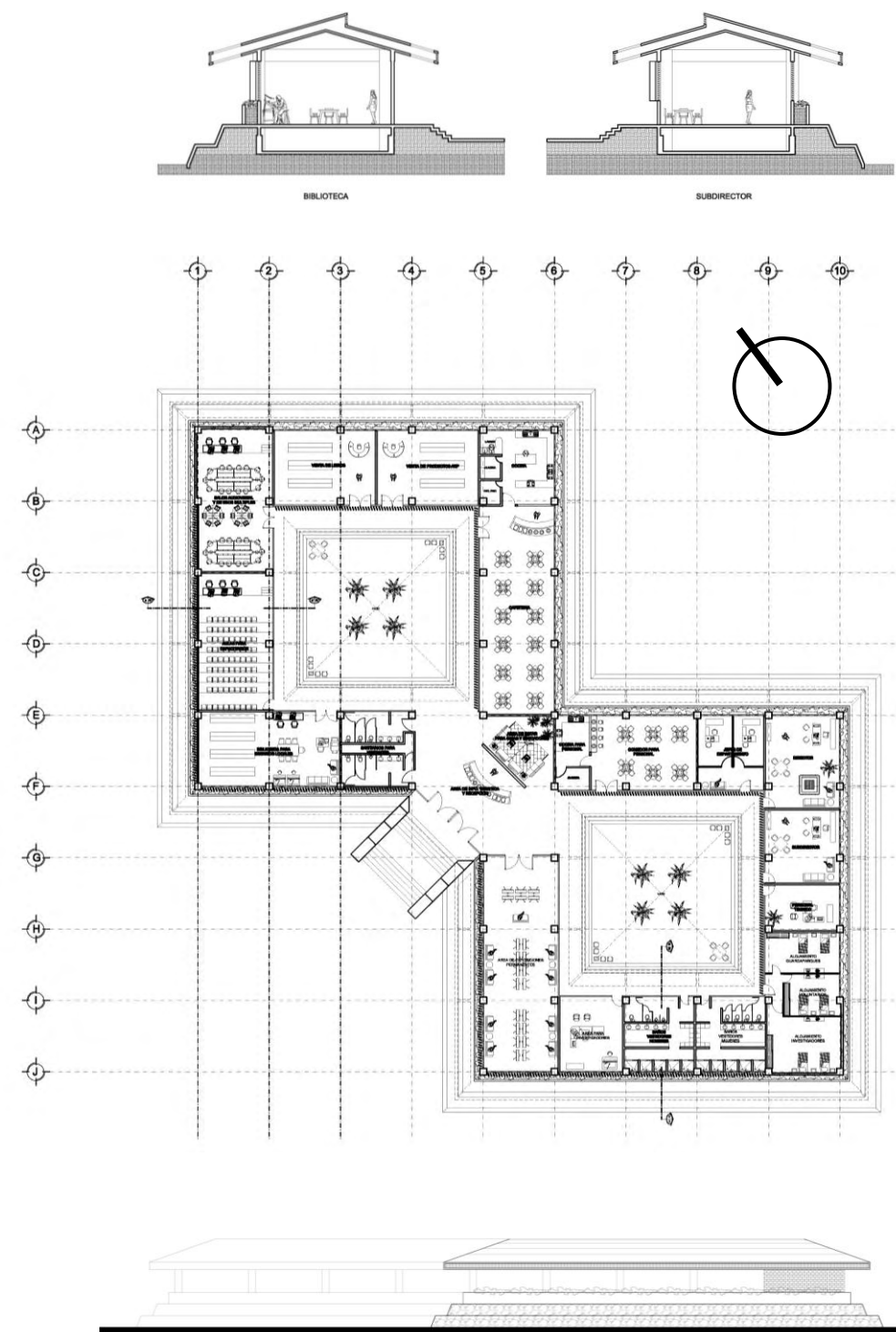


ANTEPROYECTO

El anteproyecto: Consta de un juego de esquemas, ideas conceptuales u otros medios de representación que explican por vez primera, de manera gráfica pero con carácter preliminar, cómo está diseñado el edificio. Se representa el edificio en planta, elevaciones o alzados, cortes o secciones y perspectivas. Su propósito es puramente preliminar, para que el cliente decida si el diseño es de su agrado y cumple con sus requerimientos.



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



FACHADA NORESTE

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

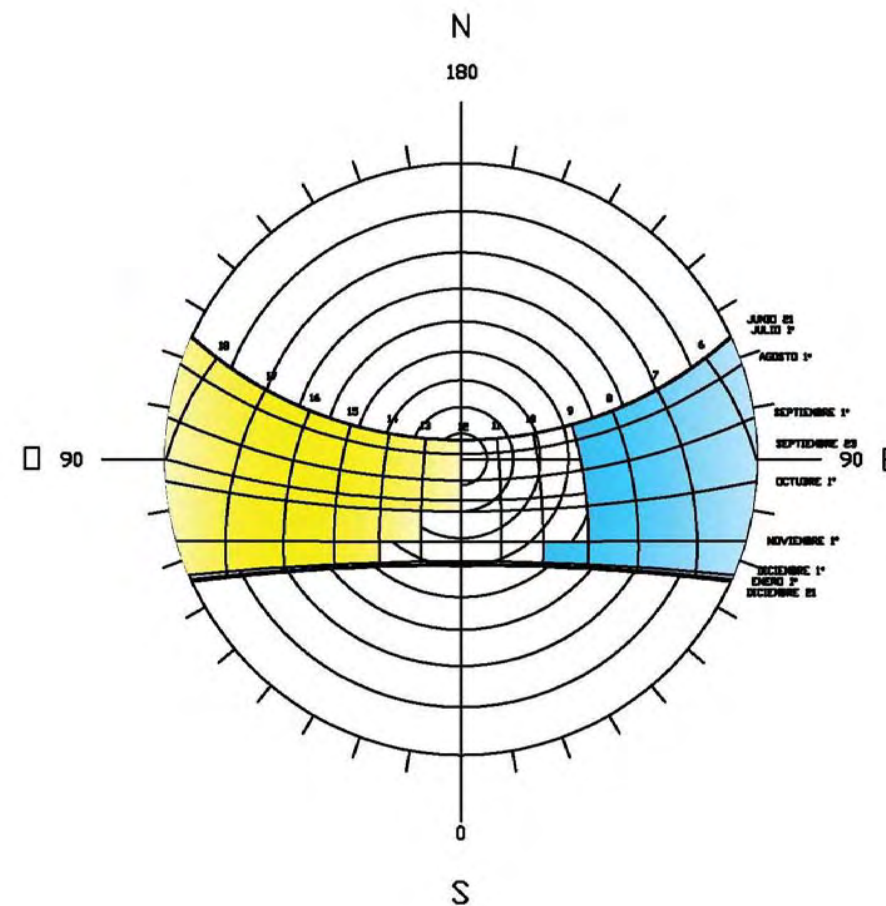
ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



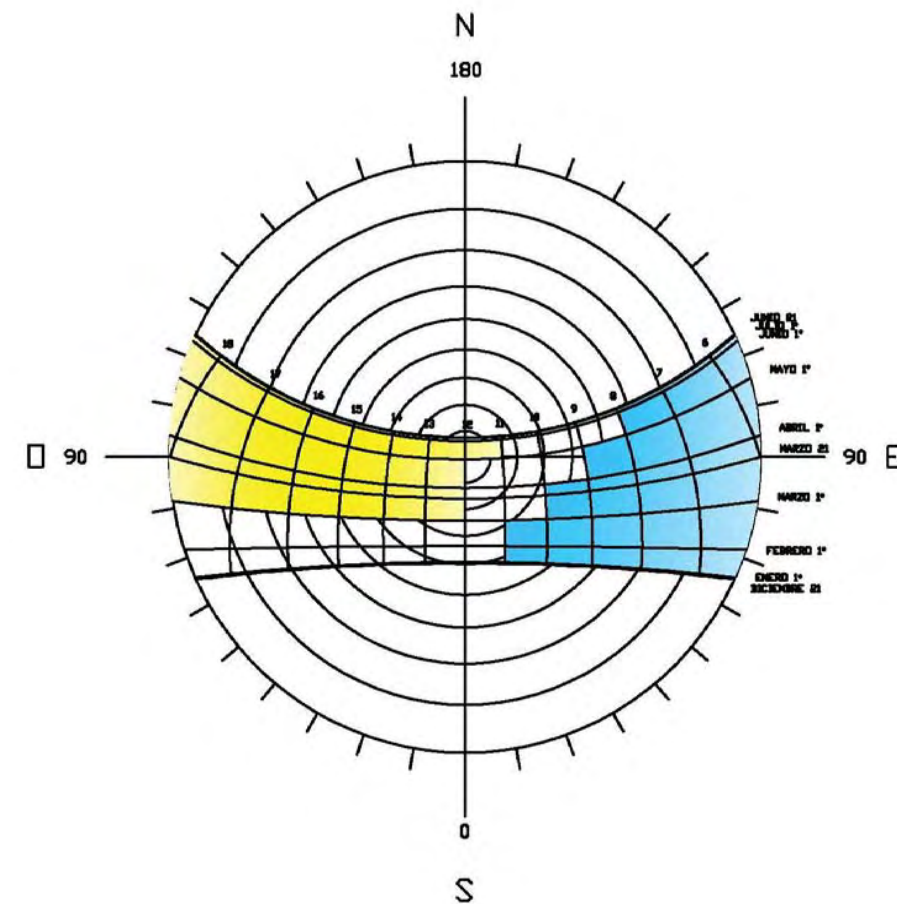
Planta de conjunto

En las siguientes graficas estereográficas se puede apreciar las principales horas de asoleamiento; así como las horas del día en las que se requiere de asoleamiento (principalmente por humedad en las mañanas) y también las horas de sobrecalentamiento. Estas ultimas horas se tomaran en cuenta para proteger el proyecto de los rayos del sol y evitar las elevadas temperaturas dentro de los locales que componen al proyecto arquitectónico.

GRAFICA SOLAR ESTEREOGRÁFICA POR SEMESTRE



Gráfica estereográfica – primer semestre
Las principales horas de sobrecalentamiento van de las 12 pm en adelante.

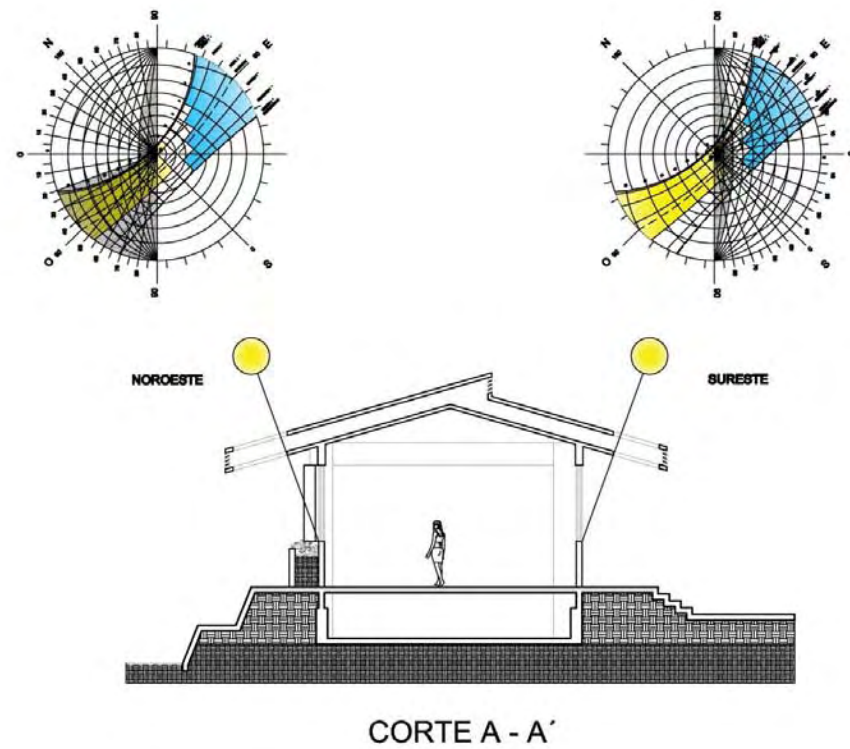


Grafica estereográfica – segundo semestre
Las principales horas de sobrecalentamiento van desde las 11 am en el mes de mayo.

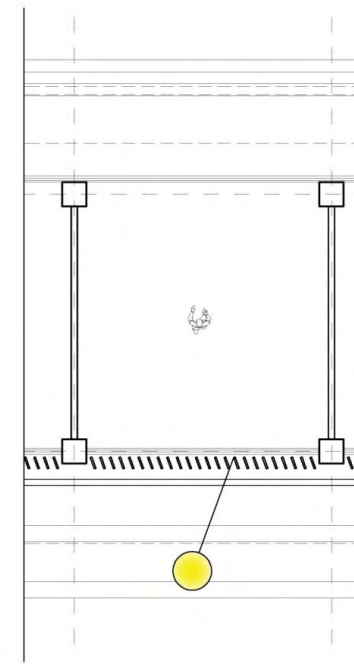
Lagunas de Montebello, Chiapas: latitud 16°05"

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

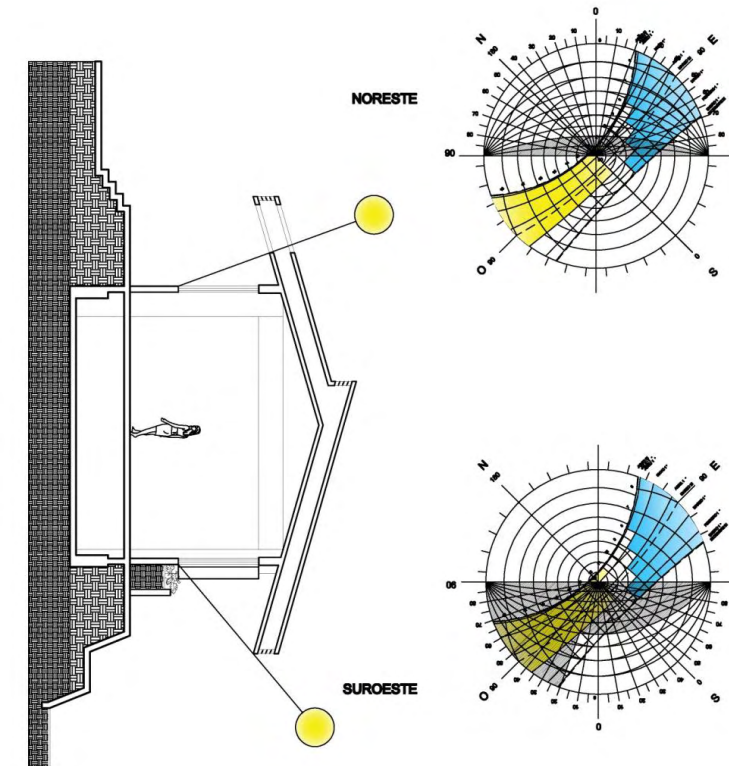
GRAFICA SOLAR ESTEREOGRÁFICA



Fachada noroeste y fachada sureste (corte A – A') en este esquema se muestran los dispositivos de control solar mas convenientes para cada una de las orientaciones, así como elementos translucidos que permitan la iluminación natural y provean de control solar a la ves.



Fachada noreste y fachada suroeste (corte B – B') en este esquema se muestran los dispositivos de control solar mas convenientes para cada una de las orientaciones, así como elementos translucidos que permitan la iluminación natural y provean de control solar a la ves.



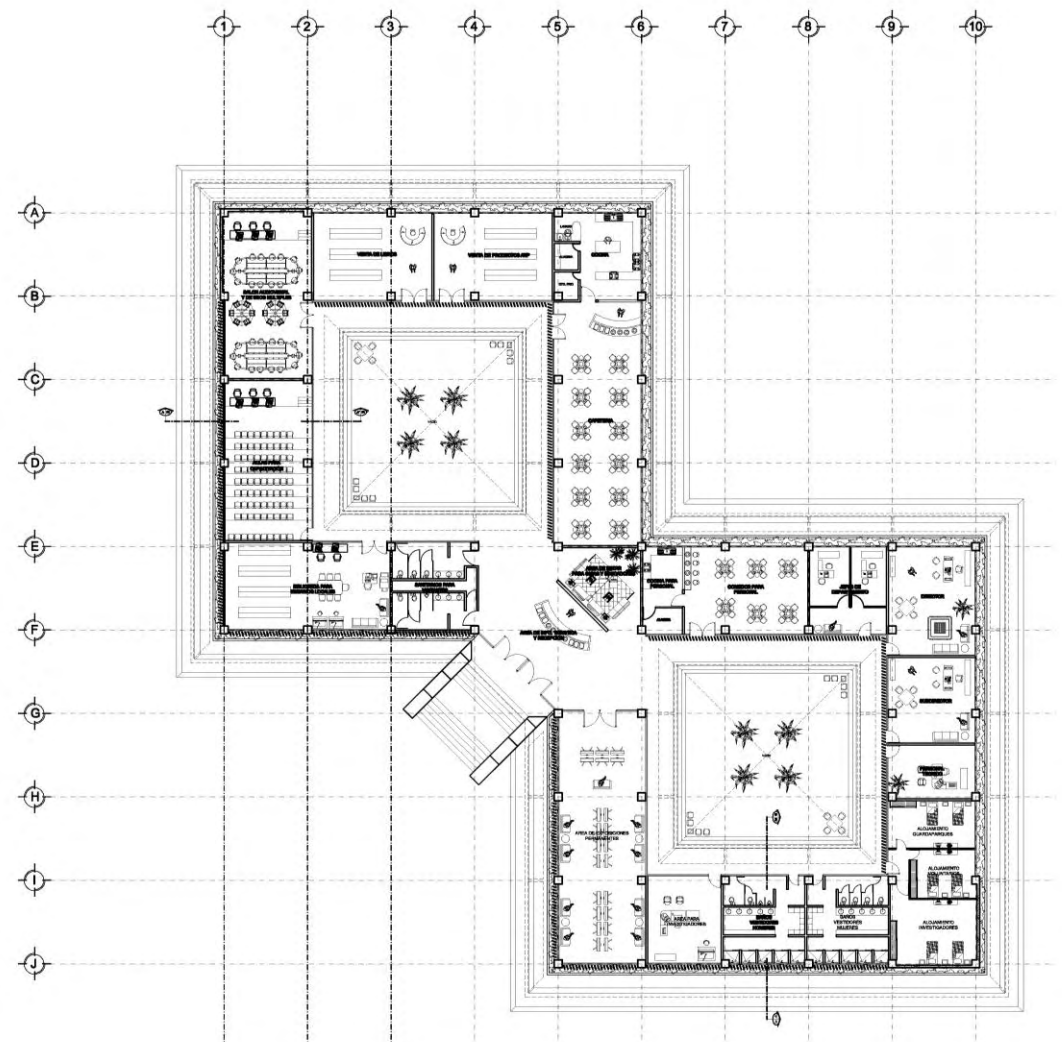
Sobreponiendo la mascara de sombreado en la grafica solar estereográfica (segundo semestre) que incluye el mes mas cálido (mayo), podemos proponer los elementos de protección solar, tanto elementos verticales como horizontales que mejor convengan para evitar el sobrecalentamiento.

Este proyecto cuenta con cuatro orientaciones: noreste, sureste, noroeste y suroeste.

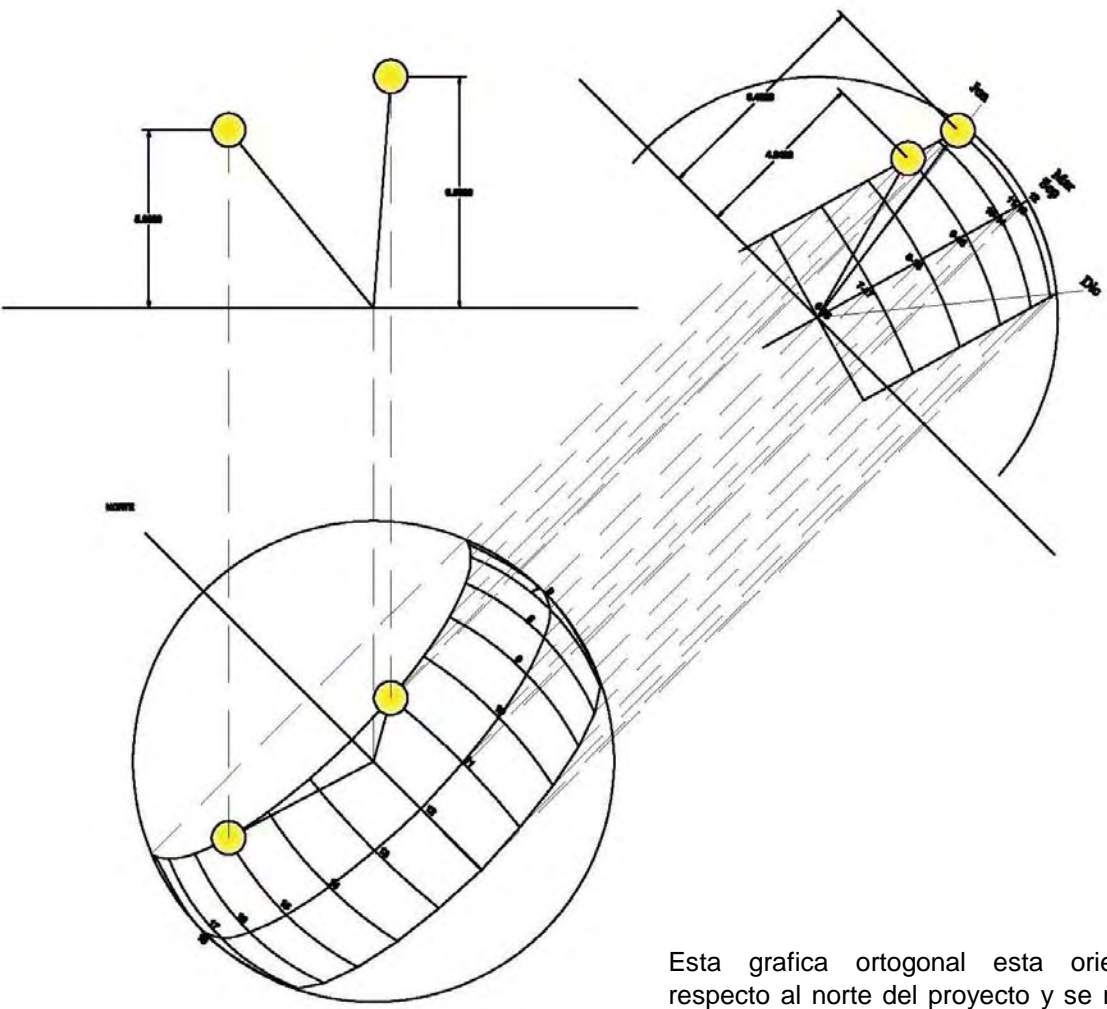
ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

GRAFICA SOLAR ORTOGONAL

Se realizo una prueba a los dispositivos de control solar en la grafica ortogonal; de los elementos diseñados anteriormente en la mascara de sombreado y estereográfica, para corroborar su efectividad y control solar adecuado. Mediante este procedimiento se realizaron correcciones y modificaciones a los dispositivos de control solar.



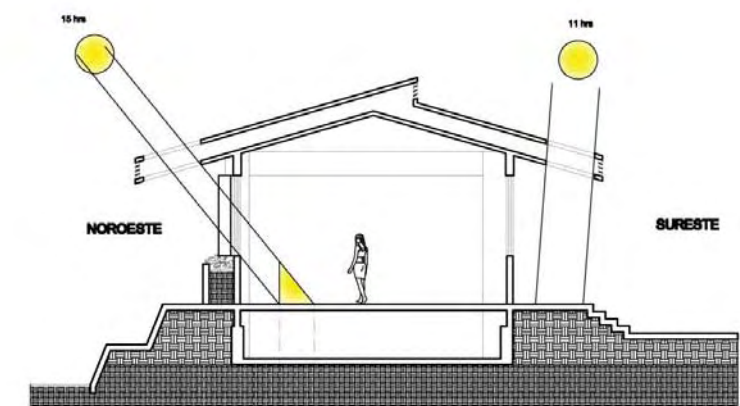
Partido arquitectónico



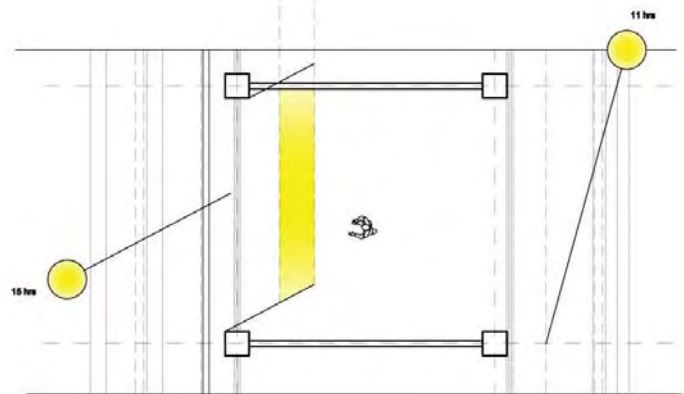
Esta grafica ortogonal esta orientada respecto al norte del proyecto y se realizo el análisis de los dispositivos de control solar en verano cuando el sobrecalentamiento es un problema a resolver dentro de las 11 a 13horas.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

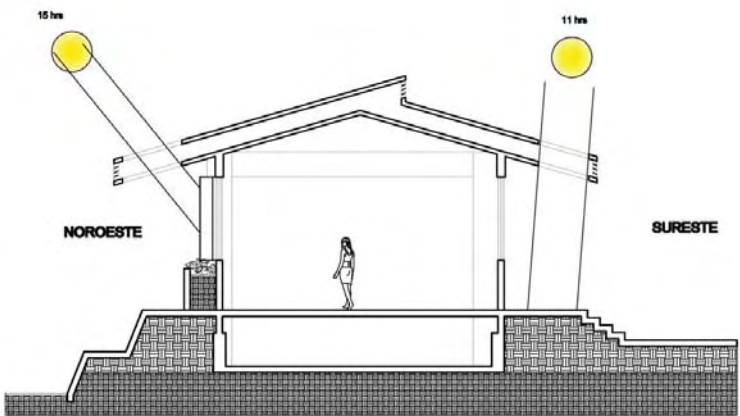
GRAFICA SOLAR ORTOGONAL



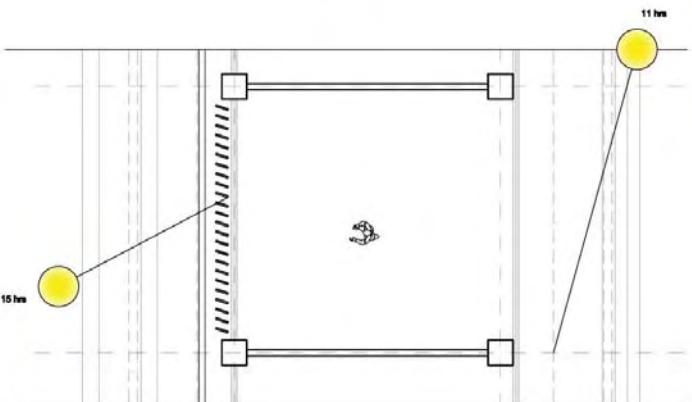
CORTE A - A'



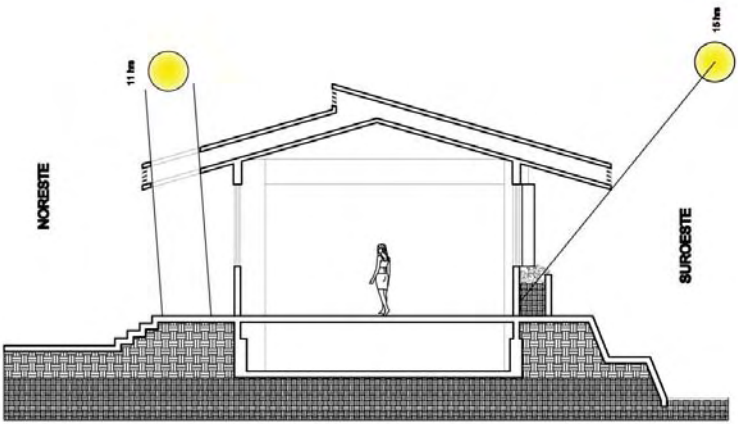
Fachada noroeste y fachada sureste (corte A – A') se muestra la penetración solar que existiría sin los partesoles en la fachada noroeste.



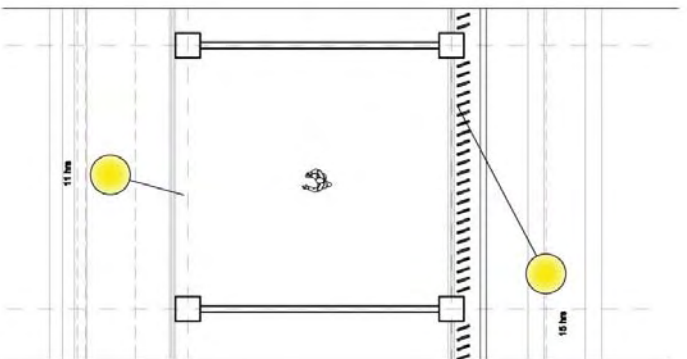
CORTE A - A'



Fachada noroeste y fachada sureste (corte A – A') se muestra la protección solar que ofrecen los partesoles en las principales horas de sobrecalentamiento en la fachada noroeste.



CORTE B - B'



Fachada noreste y fachada suroeste (corte B – B') se muestra la protección solar que ofrecen los partesoles y volados en las principales horas de sobrecalentamiento en ambas fachadas.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

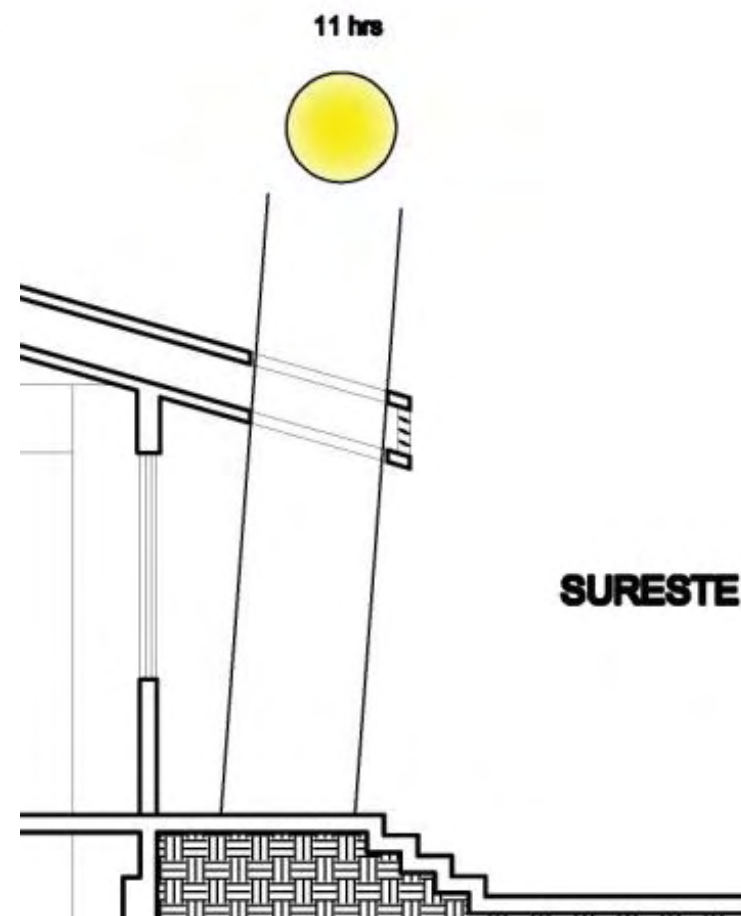


Fachadas sureste en el conjunto

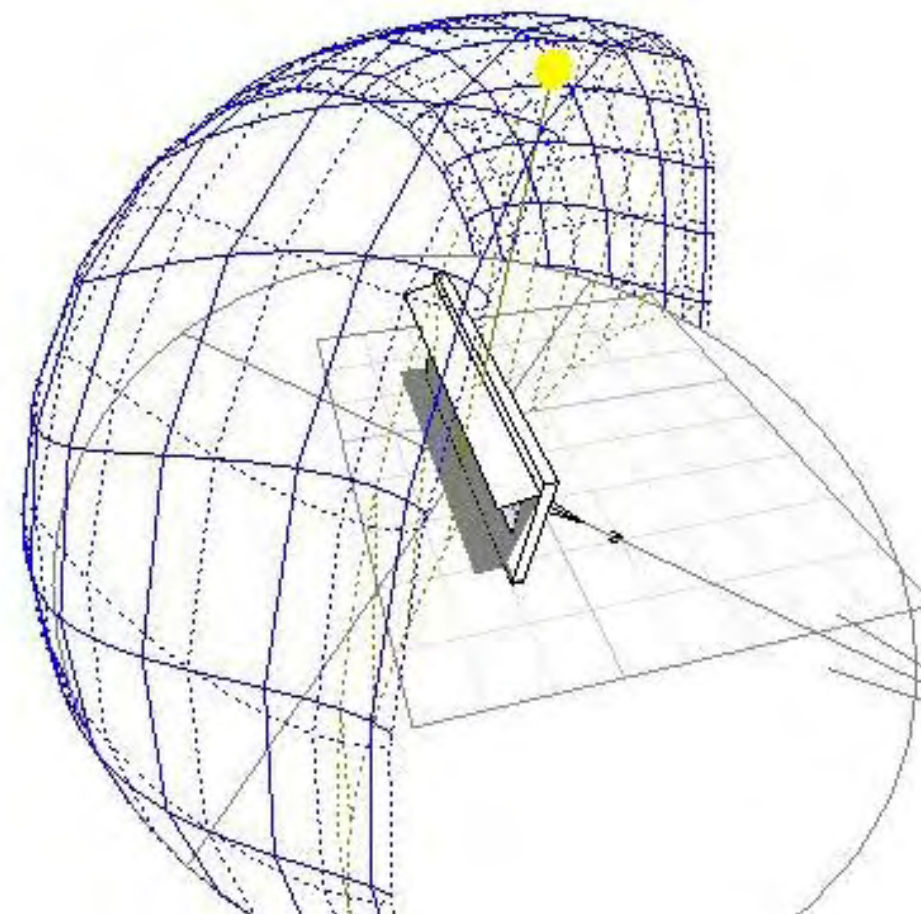
Los dispositivos de control solar diseñados para la fachada sureste fueron pensados para proteger el interior de la incidencia solar de Abril a Septiembre, de 11hrs a 18hrs, pues en estos meses se presentan altas temperaturas superiores al confort y que alcanzan los 28°C en el mes de Mayo, siendo este el mes mas cálido.

La protección solar en la fachada sureste consta de tan solo un volado de 83cm, lo suficiente para proteger del sol, sin afectar la iluminación natural al interior.

EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA SURESTE



Corte de dispositivos de control solar en fachada sureste



Montea solar en la que se evalúan los dispositivos de protección de la fachada sureste en Mayo a las 15hrs

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

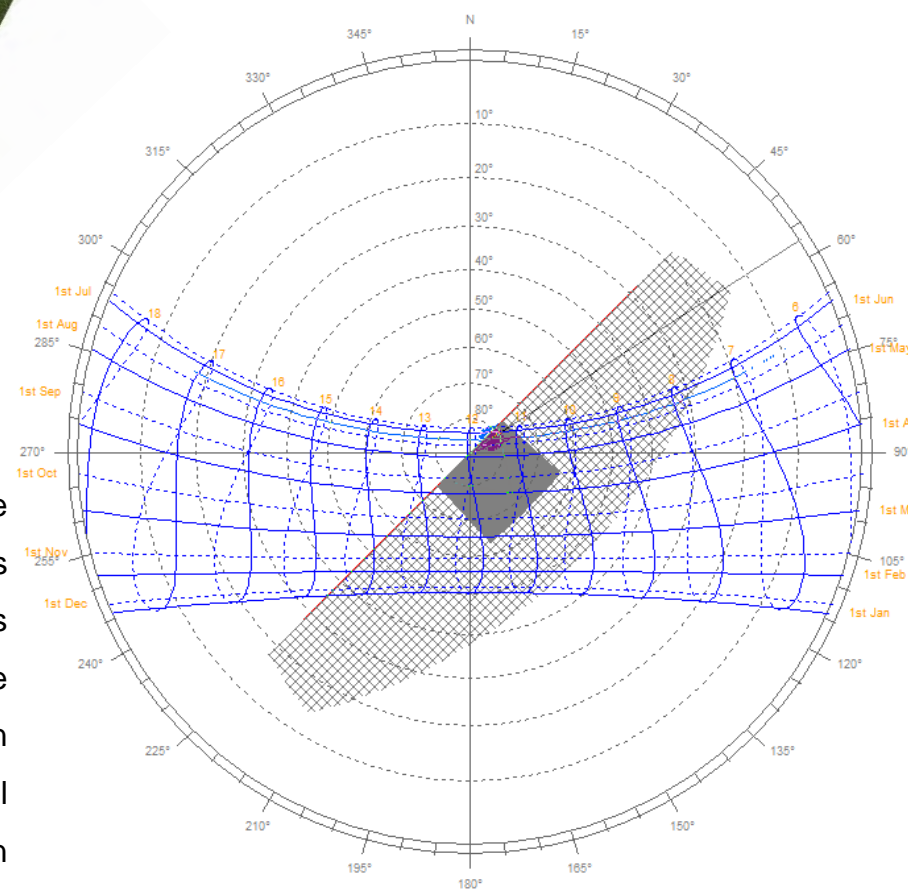


Fachadas sureste en el conjunto

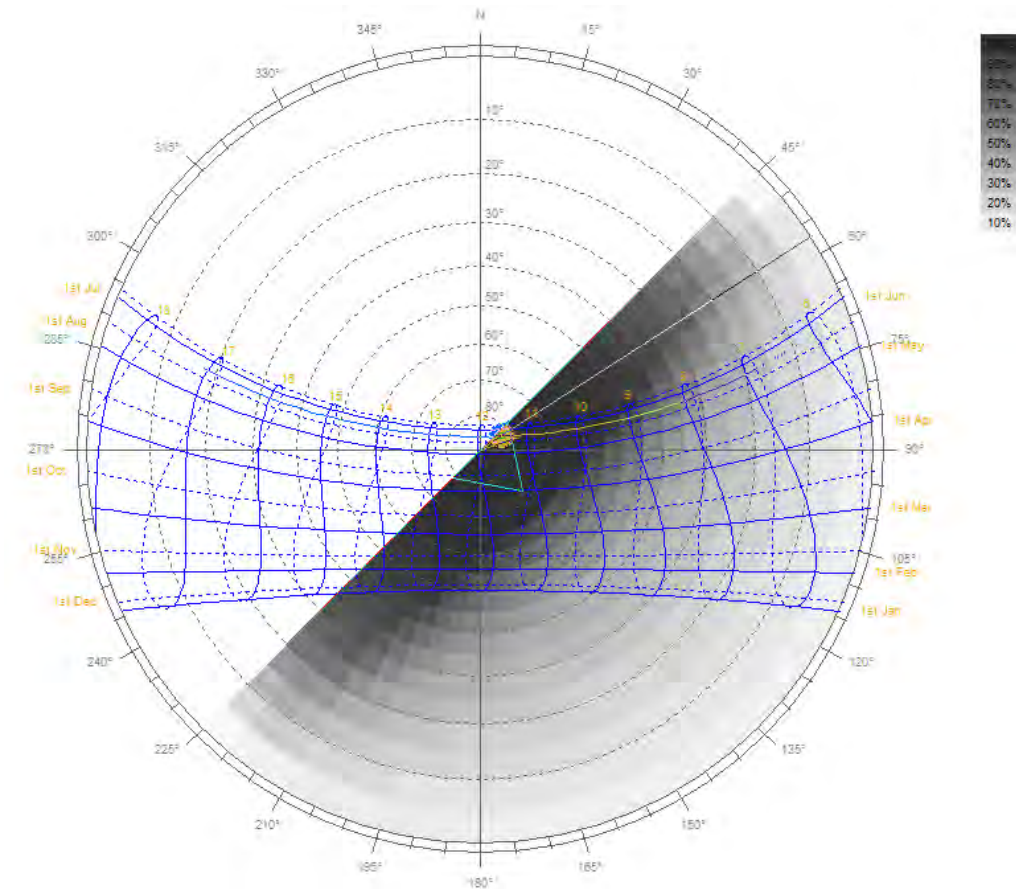
En la primer grafica estereográfica se observa el área que los dispositivos protegen por completo (recuadro gris oscuro); las horas y los meses que se encuentran dentro tienen total protección (meses y horas críticas), mientras que el área achurada tiene una protección parcial.

En la siguiente grafica estereografía son representados los porcentajes de sombreado que producen los dispositivos de control solar.

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA SURESTE



Grafica estereográfica – meses y horas de protección solar.



Grafica estereográfica – porcentajes de sombreado.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



Fachadas sureste en el conjunto

La tabla de porcentajes de sombreado fue realizada para el 21 de Mayo (mes mas cálido) y esta nos permite apreciar que los dispositivos comienzan a proteger al 100% de 9:30am a 11:30am, después de esta hora el sola se encuentra por detrás.

La tabla de porcentajes de sombreado anual, permite observar los mínimos y máximos de sombra que se tienen por cada mes, así como el porcentaje para invierno y verano.

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 135.0°

Date: 21st May
Julian Date: 141
Sunrise: 05:32
Sunset: 18:20

Local Correction: 3.5 mins
Equation of Time: 3.5 mins
Declination: 20.0°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:03)	71.0°	6.2°	-64.0°	14.0°	19%
06:30	(06:33)	72.7°	13.1°	-62.3°	26.6°	23%
07:00	(07:03)	74.1°	20.0°	-60.9°	36.7°	33%
07:30	(07:33)	75.4°	26.9°	-59.6°	45.1°	42%
08:00	(08:03)	76.4°	33.9°	-58.6°	52.2°	51%
08:30	(08:33)	77.3°	40.9°	-57.7°	58.4°	75%
09:00	(09:03)	77.8°	48.0°	-57.2°	64.0°	86%
09:30	(09:33)	78.0°	55.0°	-57.0°	69.2°	100%
10:00	(10:03)	77.5°	62.1°	-57.5°	74.1°	100%
10:30	(10:33)	76.0°	69.1°	-59.0°	78.9°	100%
11:00	(11:03)	71.7°	76.0°	-63.3°	83.6°	100%
11:30	(11:33)	57.2°	82.6°	-77.8°	88.4°	100%
12:00	(12:03)	-12.0°	86.0°	-147.0°	93.4°	[Behind]
12:30	(12:33)	-62.6°	81.1°	162.4°	98.5°	[Behind]
13:00	(13:03)	-73.1°	74.4°	151.9°	103.8°	[Behind]
13:30	(13:33)	-76.5°	67.4°	148.5°	109.5°	[Behind]
14:00	(14:03)	-77.7°	60.4°	147.3°	115.5°	[Behind]
14:30	(14:33)	-78.0°	53.4°	147.0°	122.0°	[Behind]
15:00	(15:03)	-77.7°	46.3°	147.3°	128.8°	[Behind]
15:30	(15:33)	-77.1°	39.3°	147.9°	136.0°	[Behind]
16:00	(16:03)	-76.2°	32.3°	148.8°	143.6°	[Behind]
16:30	(16:33)	-75.1°	25.3°	149.9°	151.4°	[Behind]
17:00	(17:03)	-73.8°	18.3°	151.2°	159.3°	[Behind]
17:30	(17:33)	-72.3°	11.4°	152.7°	167.2°	[Behind]
18:00	(18:03)	-70.5°	4.6°	154.5°	174.9°	[Behind]

Effective Shading Coefficients

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 135.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	53.5%	97.0%	12.0%
February	56.2%	100.0%	7.0%
March	64.5%	100.0%	13.0%
April	65.2%	100.0%	10.0%
May	69.9%	100.0%	19.0%
June	68.1%	100.0%	18.0%
July	66.8%	100.0%	10.0%
August	61.7%	100.0%	10.0%
September	58.0%	100.0%	8.0%
October	56.6%	100.0%	7.0%
November	52.8%	97.0%	7.0%
December	50.9%	94.0%	7.0%
Winter	53.5%	97.0%	8.7%
Summer	68.3%	100.0%	15.7%
Annual	60.4%	99.0%	10.7%

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR
FACHADA SURESTE

Meses críticos de
sobrecalentamiento



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

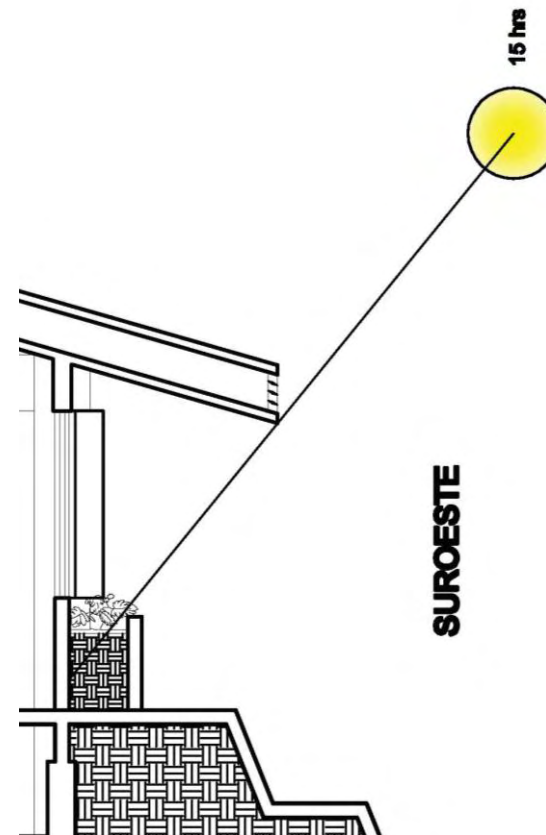
ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



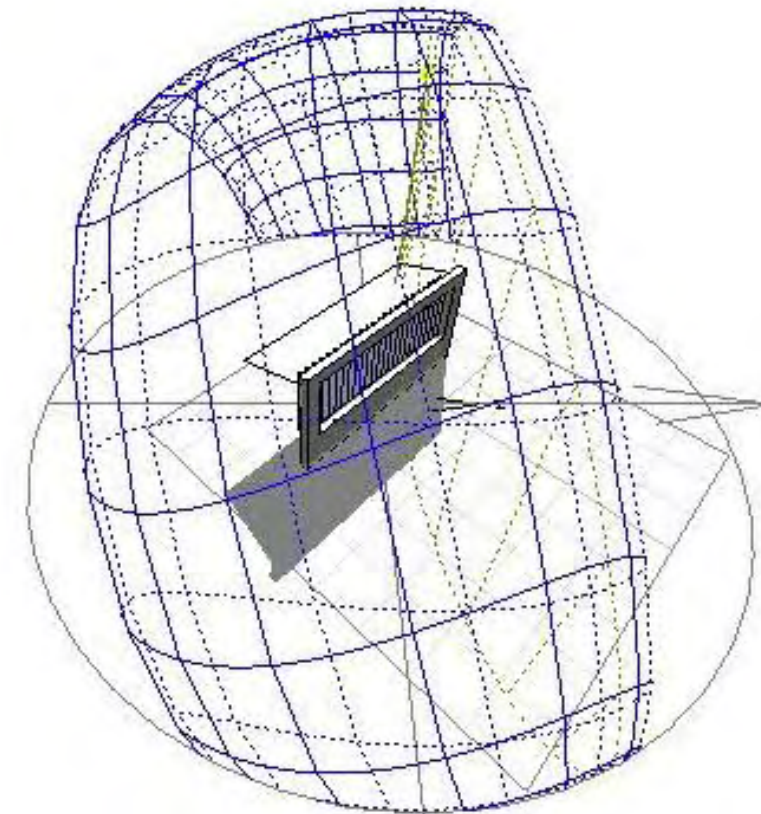
Fachadas suroeste en el conjunto

Los dispositivos de control solar diseñados para la fachada suroeste fueron pensados para proteger el interior de la incidencia solar de Abril a Septiembre, de 11hrs a 18hrs, pues en estos meses se presentan altas temperaturas superiores al confort y que alcanzan los 28°C en el mes de Mayo, siendo este el mes mas cálido.

La protección solar en la fachada sureste consta de un volado de 2.29m, y pequeños partesoles a lo largo de las ventanas para cubrir en horas en las que la inclinación de los rayos solares es considerable.



Corte de dispositivos de control solar en fachada suroeste



Montea solar en la que se evalúan los dispositivos de protección de la fachada suroeste en Mayo a las 15hrs

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

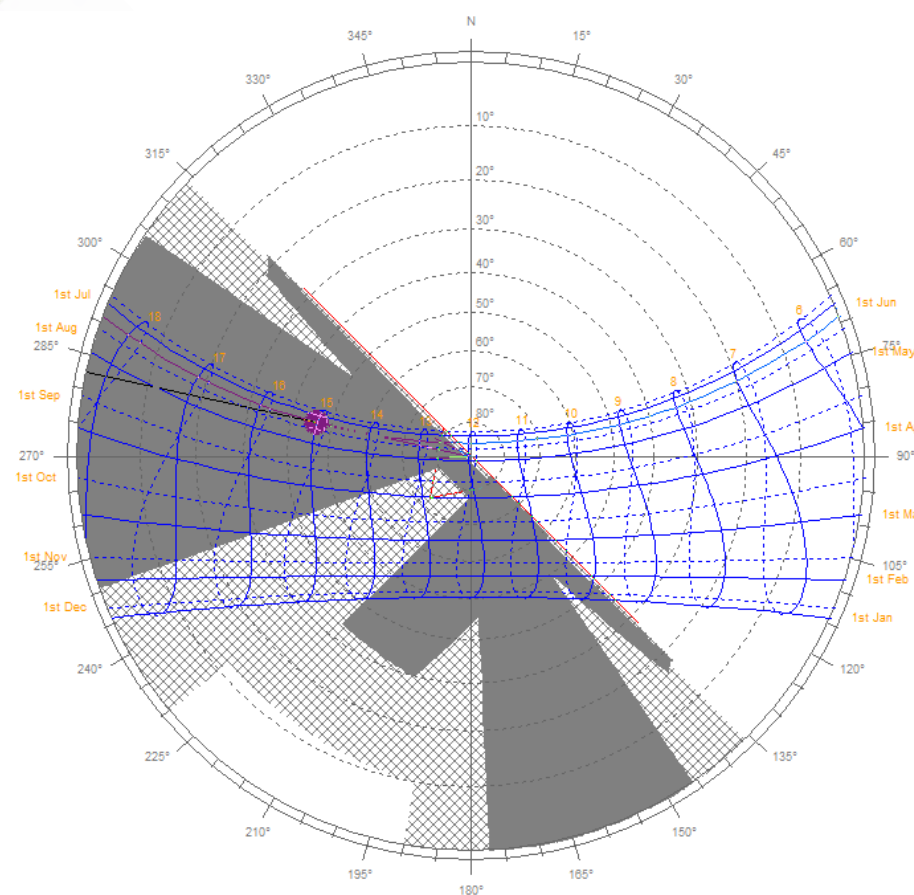


Fachadas suroeste en el conjunto

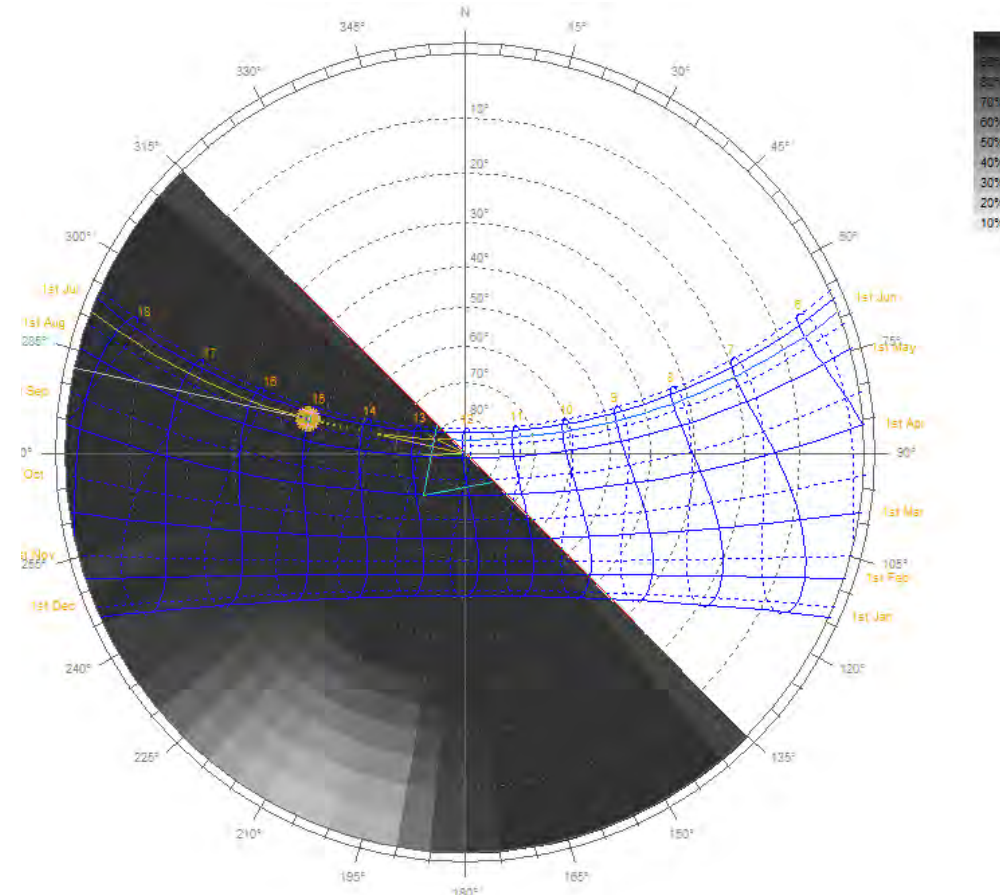
En la primer grafica estereográfica se observa el área que los dispositivos protegen por completo (area gris oscuro); las horas y los meses que se encuentran dentro tienen total protección (meses y horas criticas), mientras que el área achurada tiene una protección parcial.

En la siguiente grafica estereografía son representados los porcentajes de sombreado que producen los dispositivos de control solar.

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA SUROESTE



Grafica estereográfica – meses y horas de protección solar.



Grafica estereográfica – porcentajes de sombreado.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



Fachadas suroeste en el conjunto

La tabla de porcentajes de sombreado fue realizada para el 21 de Mayo (mes mas cálido) y esta nos permite apreciar que los dispositivos comienzan a proteger al 100% de 12:30am a 6:00pm, antes de este tiempo el sol se encuentra por detrás.

La tabla de porcentajes de sombreado anual, permite observar los mínimos y máximos de sombra que se tienen por cada mes, así como el porcentaje para invierno y verano.

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 225.0°

Date: 21st May
Julian Date: 141
Sunrise: 05:32
Sunset: 18:20

Local Correction: 3.5 mins
Equation of Time: 3.5 mins
Declination: 20.0°

Local	(Solar)	Aziimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:03)	71.0°	6.2°	-154.0°	173.1°	[Behind]
06:30	(06:33)	72.7°	13.1°	-152.3°	165.3°	[Behind]
07:00	(07:03)	74.1°	20.0°	-150.9°	157.4°	[Behind]
07:30	(07:33)	75.4°	26.9°	-149.6°	149.5°	[Behind]
08:00	(08:03)	76.4°	33.9°	-148.6°	141.8°	[Behind]
08:30	(08:33)	77.2°	40.9°	-147.8°	134.3°	[Behind]
09:00	(09:03)	77.7°	48.0°	-147.3°	127.2°	[Behind]
09:30	(09:33)	77.9°	55.0°	-147.1°	120.4°	[Behind]
10:00	(10:03)	77.5°	62.1°	-147.5°	114.1°	[Behind]
10:30	(10:33)	75.9°	69.1°	-149.1°	108.2°	[Behind]
11:00	(11:03)	71.5°	76.0°	-153.5°	102.6°	[Behind]
11:30	(11:33)	56.8°	82.6°	-168.2°	97.3°	[Behind]
12:00	(12:03)	-11.9°	86.0°	123.1°	92.2°	[Behind]
12:30	(12:33)	-62.4°	81.1°	72.6°	87.3°	100%
13:00	(13:03)	-72.9°	74.4°	62.1°	82.5°	100%
13:30	(13:33)	-76.4°	67.4°	58.6°	77.8°	100%
14:00	(14:03)	-77.6°	60.4°	57.4°	73.0°	100%
14:30	(14:33)	-77.9°	53.4°	57.1°	68.0°	100%
15:00	(15:03)	-77.7°	46.3°	57.3°	62.7°	100%
15:30	(15:33)	-77.0°	39.3°	58.0°	57.0°	100%
16:00	(16:03)	-76.2°	32.3°	58.8°	50.6°	100%
16:30	(16:33)	-75.1°	25.3°	59.9°	43.3°	100%
17:00	(17:03)	-73.8°	18.3°	61.2°	34.5°	100%
17:30	(17:33)	-72.3°	11.4°	62.7°	23.8°	100%
18:00	(18:03)	-70.5°	4.6°	64.5°	10.6°	100%

Effective Shading Coefficients

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 225.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	99.3%	100.0%	94.0%
February	99.9%	100.0%	98.0%
March	100.0%	100.0%	100.0%
April	100.0%	100.0%	100.0%
May	100.0%	100.0%	100.0%
June	100.0%	100.0%	100.0%
July	100.0%	100.0%	100.0%
August	100.0%	100.0%	100.0%
September	100.0%	100.0%	100.0%
October	99.5%	100.0%	96.0%
November	99.0%	100.0%	94.0%
December	98.3%	100.0%	93.0%
Winter	99.2%	100.0%	95.0%
Summer	100.0%	100.0%	100.0%
Annual	99.7%	100.0%	97.9%

Meses críticos de sobrecalentamiento

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA SUROESTE



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

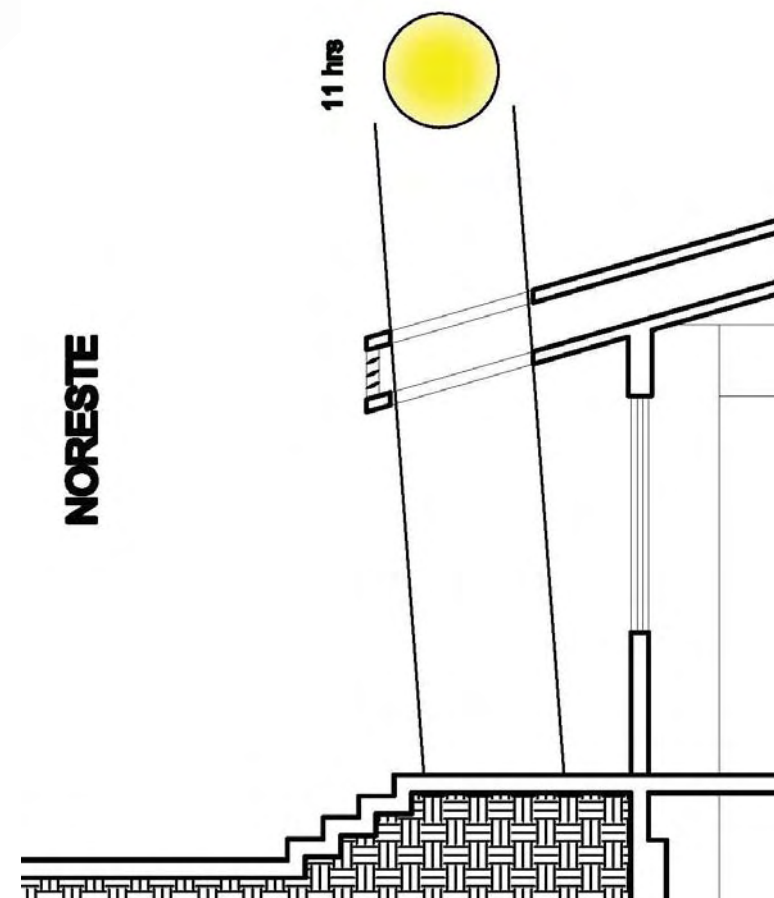


Fachadas noreste en el conjunto

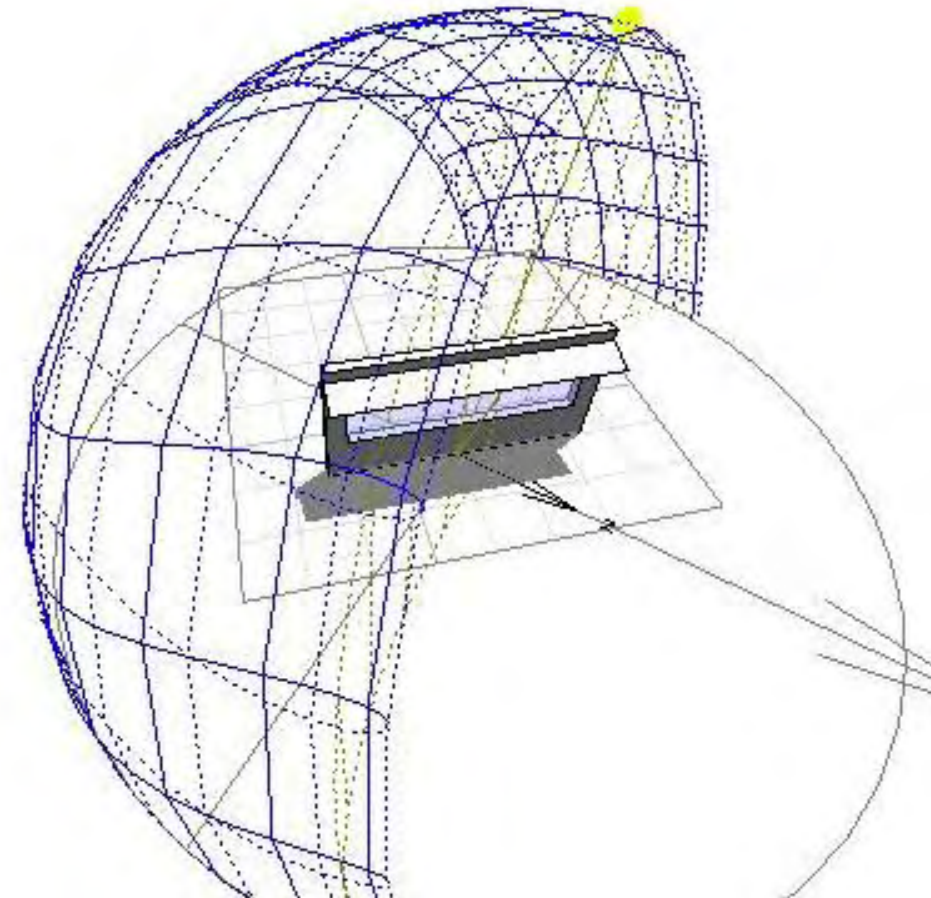
Los dispositivos de control solar diseñados para la fachada noreste fueron pensados para proteger el interior de la incidencia solar de Abril a Septiembre, de 11hrs a 18hrs, pues en estos meses se presentan altas temperaturas superiores al confort y que alcanzan los 28°C en el mes de Mayo, siendo este el mes mas cálido.

La protección solar en la fachada noreste consta de tan solo un volado de 83cm, lo suficiente para proteger del sol, sin afectar la iluminación natural al interior.

EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA NORESTE



Corte de dispositivos de control solar en fachada noreste



Montea solar en la que se evalúan los dispositivos de protección de la fachada noreste en Mayo a las 15hrs

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

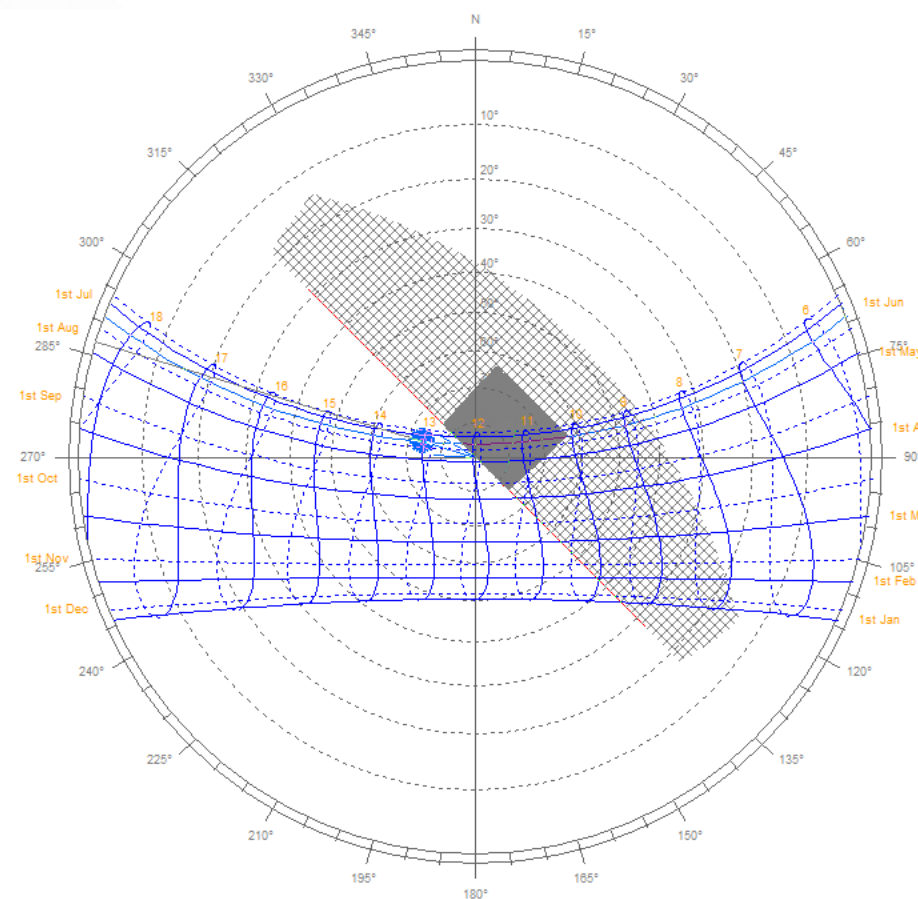


Fachadas noreste en el conjunto

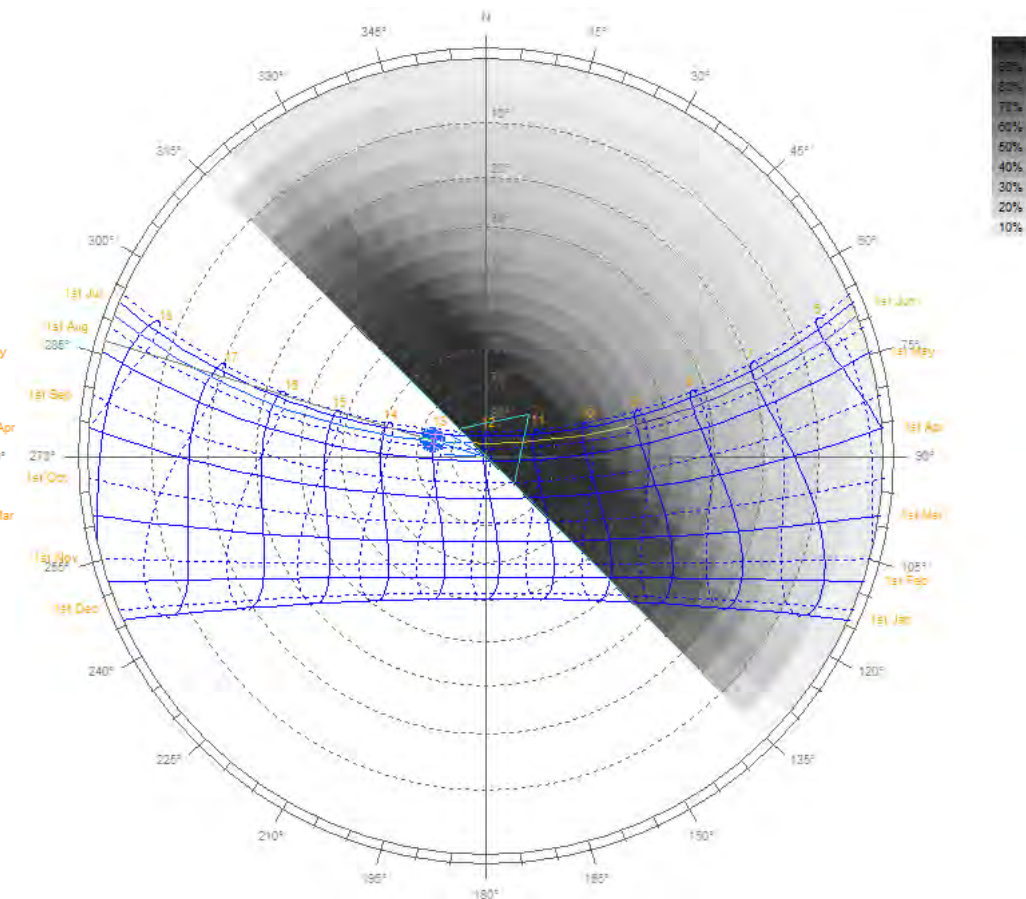
En la primer grafica estereográfica se observa el área que los dispositivos protegen por completo (recuadro gris oscuro); las horas y los meses que se encuentran dentro tienen total protección (meses y horas críticas), mientras que el área achurada tiene una protección parcial.

En la siguiente grafica estereografía son representados los porcentajes de sombreado que producen los dispositivos de control solar.

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA NORESTE



Grafica estereográfica – meses y horas de protección solar.



Grafica estereográfica – porcentajes de sombreado.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



Fachadas noreste en el conjunto

La tabla de porcentajes de sombreado fue realizada para el 21 de Mayo (mes mas cálido) y esta nos permite apreciar que los dispositivos comienzan a proteger al 100% de 10:30am a 12:00pm, después de esta hora el sola se encuentra por detrás.

La tabla de porcentajes de sombreado anual, permite observar los mínimos y máximos de sombra que se tienen por cada mes, así como el porcentaje para invierno y verano.

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 45.0°

Date: 21st May
Julian Date: 141
Sunrise: 05:32
Sunset: 18:20

Local Correction: 3.5 mins
Equation of Time: 3.5 mins
Declination: 20.0°

Local	(Solar)	Aziumuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:03)	71.0°	6.2°	26.0°	6.9°	12%
06:30	(06:33)	72.7°	13.1°	27.7°	14.7°	16%
07:00	(07:03)	74.1°	20.0°	29.1°	22.6°	22%
07:30	(07:33)	75.4°	26.9°	30.4°	30.5°	31%
08:00	(08:03)	76.4°	33.9°	31.4°	38.2°	35%
08:30	(08:33)	77.2°	40.9°	32.2°	45.7°	49%
09:00	(09:03)	77.7°	48.0°	32.7°	52.8°	59%
09:30	(09:33)	77.9°	55.0°	32.9°	59.6°	80%
10:00	(10:03)	77.5°	62.1°	32.5°	65.9°	96%
10:30	(10:33)	75.9°	69.1°	30.9°	71.8°	100%
11:00	(11:03)	71.5°	76.0°	26.5°	77.4°	100%
11:30	(11:33)	56.8°	82.6°	11.8°	82.7°	100%
12:00	(12:03)	-11.9°	86.0°	-56.9°	87.8°	100%
12:30	(12:33)	-62.4°	81.1°	-107.4°	92.7°	[Behind]
13:00	(13:03)	-72.9°	74.4°	-117.9°	97.5°	[Behind]
13:30	(13:33)	-76.4°	67.4°	-121.4°	102.2°	[Behind]
14:00	(14:03)	-77.6°	60.4°	-122.6°	107.0°	[Behind]
14:30	(14:33)	-77.9°	53.4°	-122.9°	112.0°	[Behind]
15:00	(15:03)	-77.7°	46.3°	-122.7°	117.3°	[Behind]
15:30	(15:33)	-77.0°	39.3°	-122.0°	123.0°	[Behind]
16:00	(16:03)	-76.2°	32.3°	-121.2°	129.4°	[Behind]
16:30	(16:33)	-75.1°	25.3°	-120.1°	136.7°	[Behind]
17:00	(17:03)	-73.8°	18.3°	-118.8°	145.5°	[Behind]
17:30	(17:33)	-72.3°	11.4°	-117.3°	156.2°	[Behind]
18:00	(18:03)	-70.5°	4.6°	-115.5°	169.4°	[Behind]

Effective Shading Coefficients

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 45.0°

Month	Avg. SC	Max. SC	Min. SC
January	55.2%	85.0%	19.0%
February	56.0%	94.0%	10.0%
March	62.4%	100.0%	13.0%
April	59.0%	100.0%	7.0%
May	60.7%	100.0%	12.0%
June	61.7%	100.0%	12.0%
July	57.9%	100.0%	7.0%
August	59.2%	100.0%	7.0%
September	56.6%	98.0%	9.0%
October	51.4%	92.0%	10.0%
November	49.7%	81.0%	8.0%
December	43.7%	81.0%	8.0%
Winter	51.6%	86.7%	12.3%
Summer	60.1%	100.0%	10.3%
Annual	56.1%	94.2%	10.2%

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR
FACHADA NORESTE

Meses críticos de
sobrecalentamiento

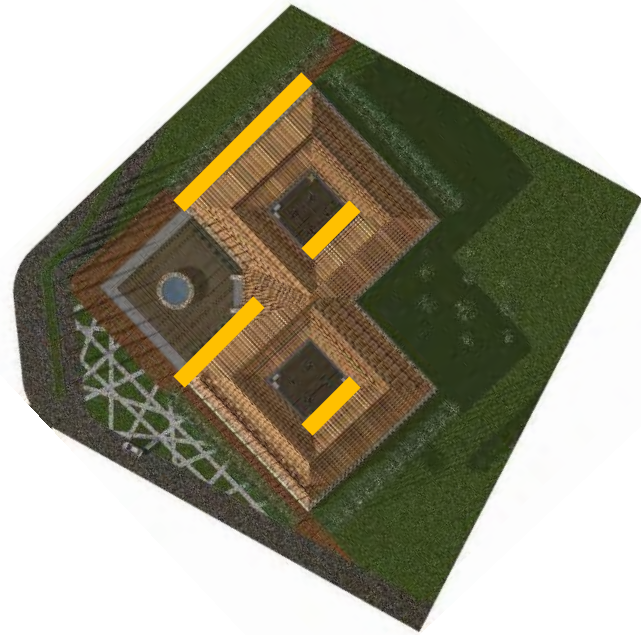


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



Fachadas noroeste en el conjunto

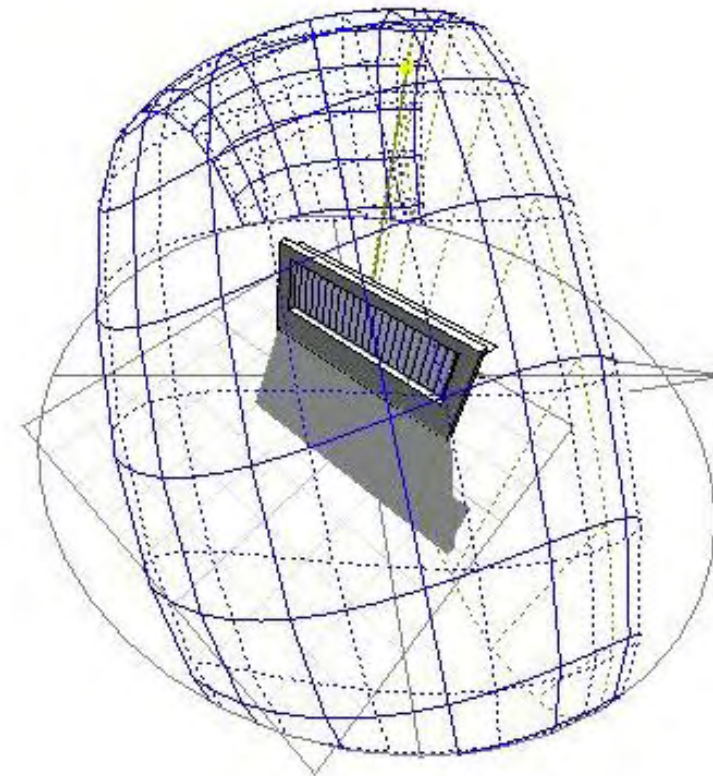
Los dispositivos de control solar diseñados para la fachada noroeste fueron pensados para proteger el interior de la incidencia solar de Abril a Septiembre, de 11hrs a 18hrs, pues en estos meses se presentan altas temperaturas superiores al confort y que alcanzan los 28°C en el mes de Mayo, siendo este el mes mas cálido.

La protección solar en la fachada noroeste consta de un volado de 83cm, y pequeños partesoles a lo largo de las ventanas para cubrir en horas en las que la inclinación de los rayos solares es considerable.



Corte de dispositivos de control solar en fachada suroeste

EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA NOROESTE



Montea solar en la que se evalúan los dispositivos de protección de la fachada suroeste en Mayo a las 15hrs

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

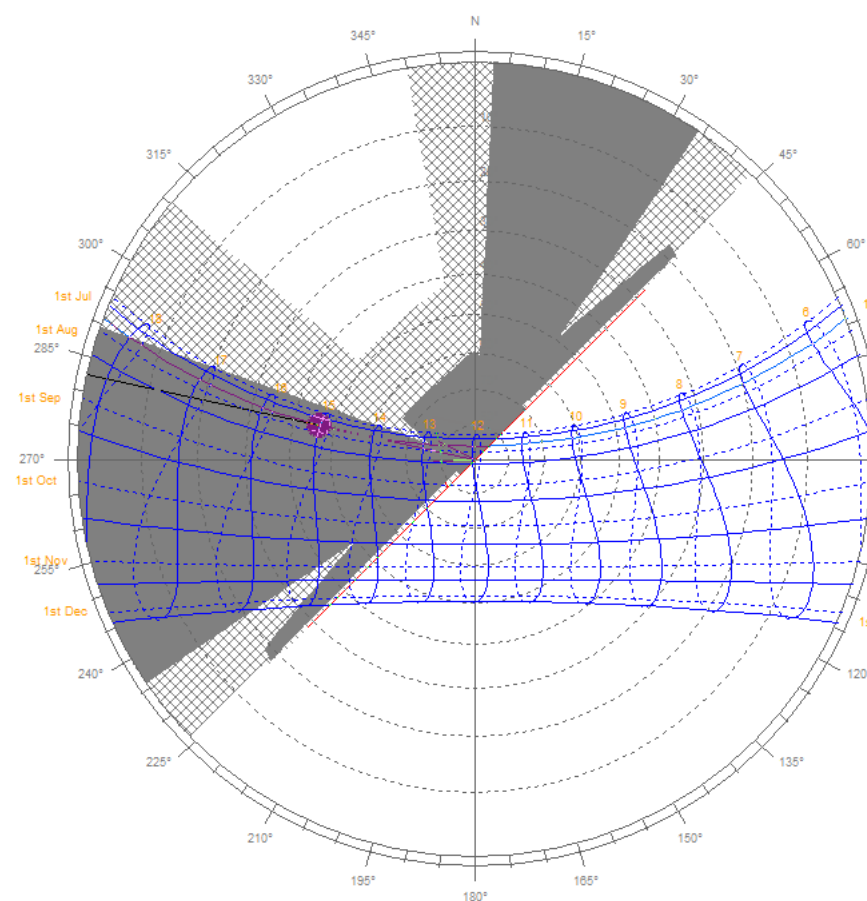


Fachadas noroeste en el conjunto

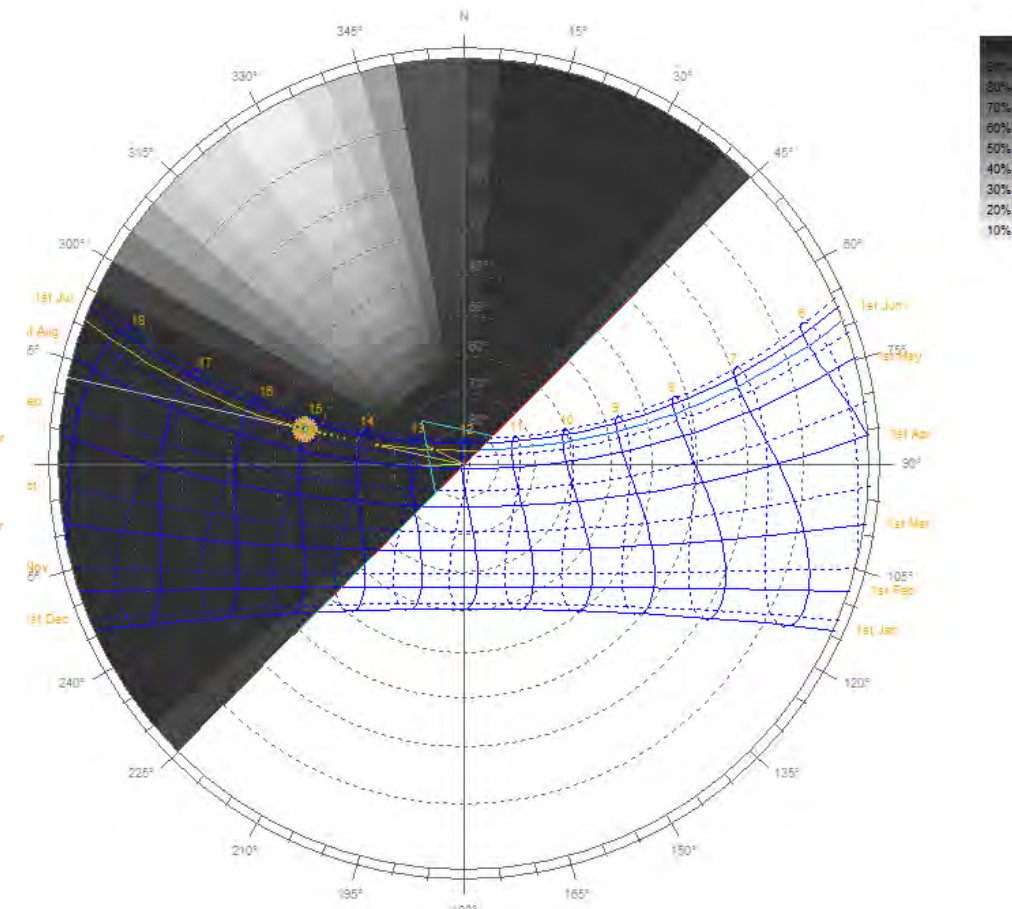
En la primer grafica estereográfica se observa el área que los dispositivos protegen por completo (area gris oscuro); las horas y los meses que se encuentran dentro tienen total protección (meses y horas criticas), mientras que el área achurada tiene una protección parcial.

En la siguiente grafica estereografía son representados los porcentajes de sombreado que producen los dispositivos de control solar.

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR FACHADA NOROESTE

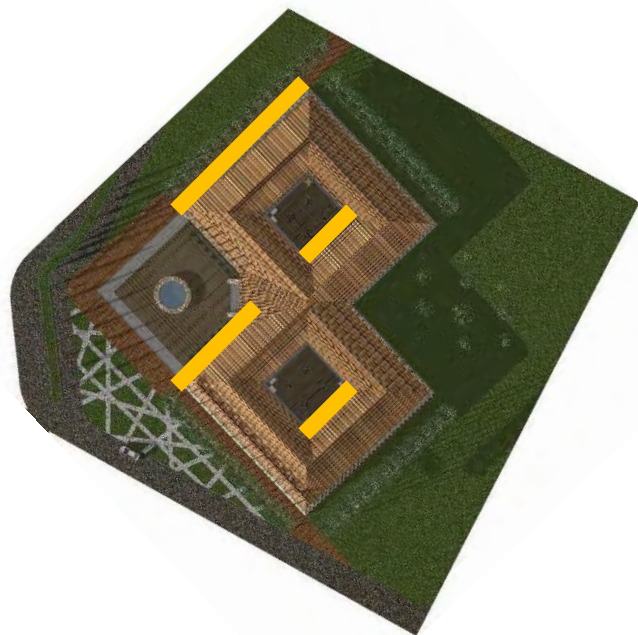


Grafica estereográfica – meses y horas de protección solar.



Grafica estereográfica – porcentajes de sombreado.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR



Fachadas noroeste en el conjunto

La tabla de porcentajes de sombreado fue realizada para el 21 de Mayo (mes mas cálido) y esta nos permite apreciar que los dispositivos comienzan a proteger al 100% de 12:00am a 6:00pm, antes de este horario el sol se encuentra por detrás.

La tabla de porcentajes de sombreado anual, permite observar los mínimos y máximos de sombra que se tienen por cada mes, así como el porcentaje para invierno y verano.

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 315.0°

Date: 21st May
Julian Date: 141
Sunrise: 05:32
Sunset: 18:20

Local Correction: 3.5 mins
Equation of Time: 3.5 mins
Declination: 20.0°

Local	(Solar)	Aziimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:03)	71.0°	6.2°	116.0°	166.1°	[Behind]
06:30	(06:33)	72.7°	13.1°	117.7°	153.5°	[Behind]
07:00	(07:03)	74.1°	20.0°	119.1°	143.3°	[Behind]
07:30	(07:33)	75.4°	26.9°	120.4°	134.9°	[Behind]
08:00	(08:03)	76.4°	33.9°	121.4°	127.8°	[Behind]
08:30	(08:33)	77.2°	40.9°	122.2°	121.6°	[Behind]
09:00	(09:03)	77.7°	48.0°	122.7°	116.0°	[Behind]
09:30	(09:33)	77.9°	55.0°	122.9°	110.8°	[Behind]
10:00	(10:03)	77.5°	62.1°	122.5°	105.9°	[Behind]
10:30	(10:33)	75.9°	69.1°	120.9°	101.1°	[Behind]
11:00	(11:03)	71.5°	76.0°	116.5°	96.3°	[Behind]
11:30	(11:33)	56.8°	82.6°	101.8°	91.5°	[Behind]
12:00	(12:03)	-11.9°	86.0°	33.1°	86.6°	100%
12:30	(12:33)	-62.4°	81.1°	-17.4°	81.5°	100%
13:00	(13:03)	-72.9°	74.4°	-27.9°	76.1°	100%
13:30	(13:33)	-76.4°	67.4°	-31.4°	70.5°	100%
14:00	(14:03)	-77.6°	60.4°	-32.6°	64.4°	100%
14:30	(14:33)	-77.9°	53.4°	-32.9°	58.0°	100%
15:00	(15:03)	-77.7°	46.3°	-32.7°	51.2°	100%
15:30	(15:33)	-77.0°	39.3°	-32.0°	44.0°	100%
16:00	(16:03)	-76.2°	32.3°	-31.2°	36.4°	100%
16:30	(16:33)	-75.1°	25.3°	-30.1°	28.6°	100%
17:00	(17:03)	-73.8°	18.3°	-28.8°	20.7°	100%
17:30	(17:33)	-72.3°	11.4°	-27.3°	12.8°	100%
18:00	(18:03)	-70.5°	4.6°	-25.5°	5.1°	100%

Effective Shading Coefficients

Latitude: 16.0°
Longitude: -90.0°
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]
Orientation: 315.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	99.1%	100.0%	94.0%
February	99.7%	100.0%	97.0%
March	100.0%	100.0%	100.0%
April	100.0%	100.0%	100.0%
May	100.0%	100.0%	100.0%
June	100.0%	100.0%	100.0%
July	100.0%	100.0%	100.0%
August	100.0%	100.0%	100.0%
September	100.0%	100.0%	100.0%
October	100.0%	100.0%	100.0%
November	98.8%	100.0%	93.0%
December	98.8%	100.0%	93.0%
Winter	99.2%	100.0%	94.7%
Summer	100.0%	100.0%	100.0%
Annual	99.7%	100.0%	98.1%

Meses críticos de sobrecalentamiento

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SOLAR
FACHADA NOROESTE

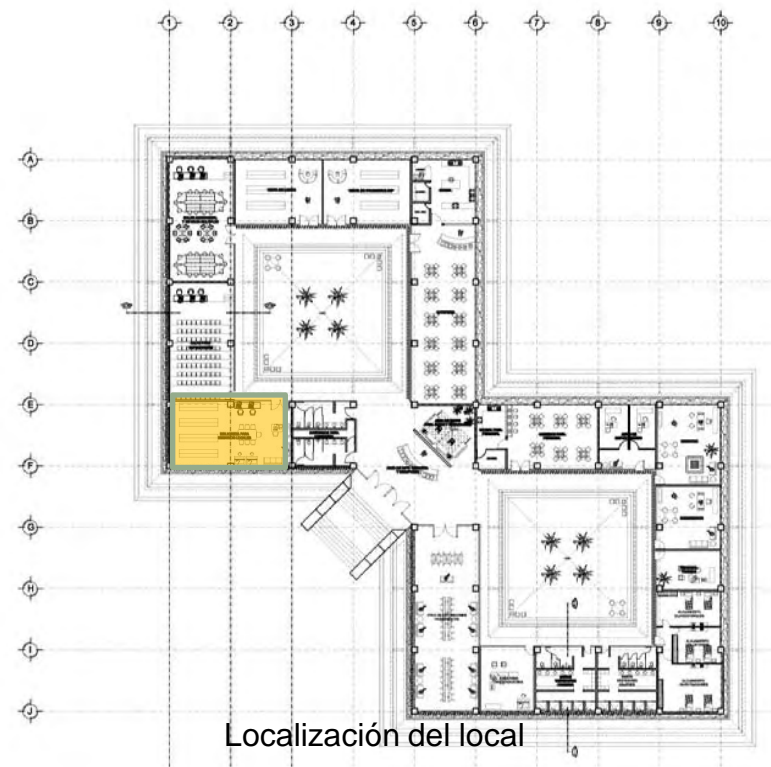


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

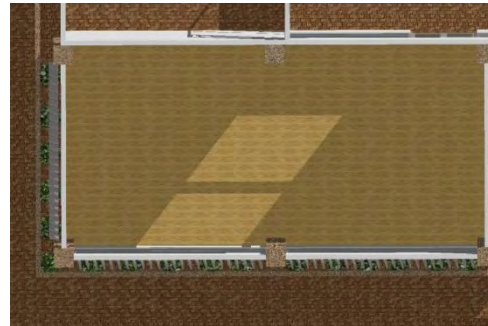
POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

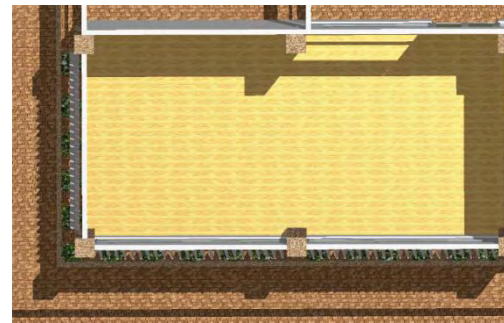


El estudio de asoleamiento y penetración solar se realizó en el mes de mayo (mes más cálido) en uno de los locales más afectados por su orientación dentro del conjunto, pues recibe los rayos solares en las principales horas de asoleamiento. Así como para verificar la eficiencia de los sistemas de control solar.

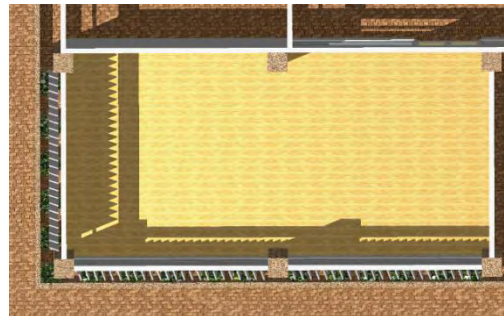
Mayo 8 hrs



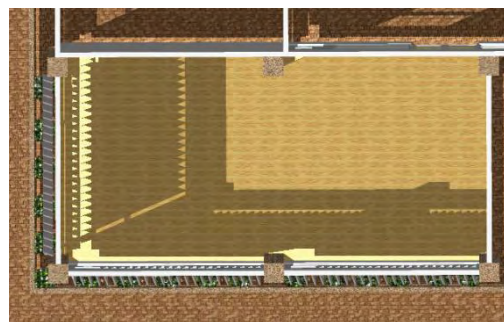
Mayo 11 hrs



Mayo 13 hrs



Mayo 15 hrs



PENETRACIÓN SOLAR DENTRO DE LOS LOCALES



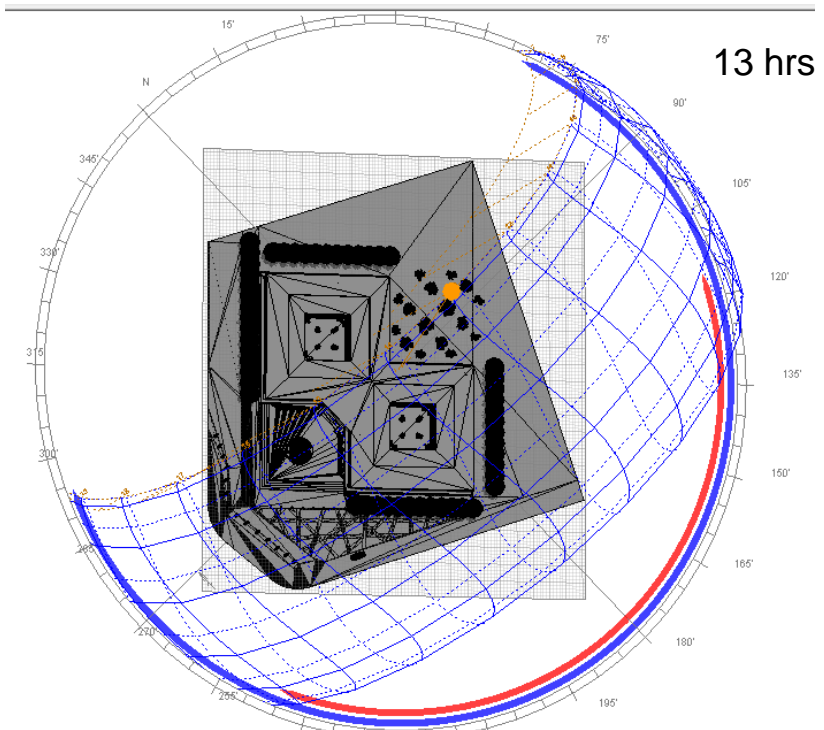
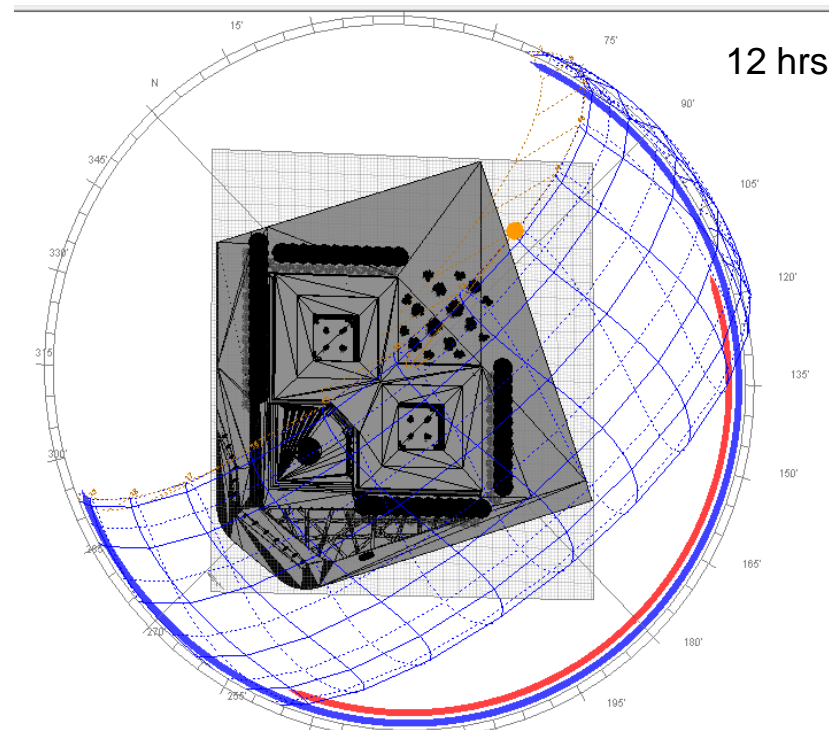
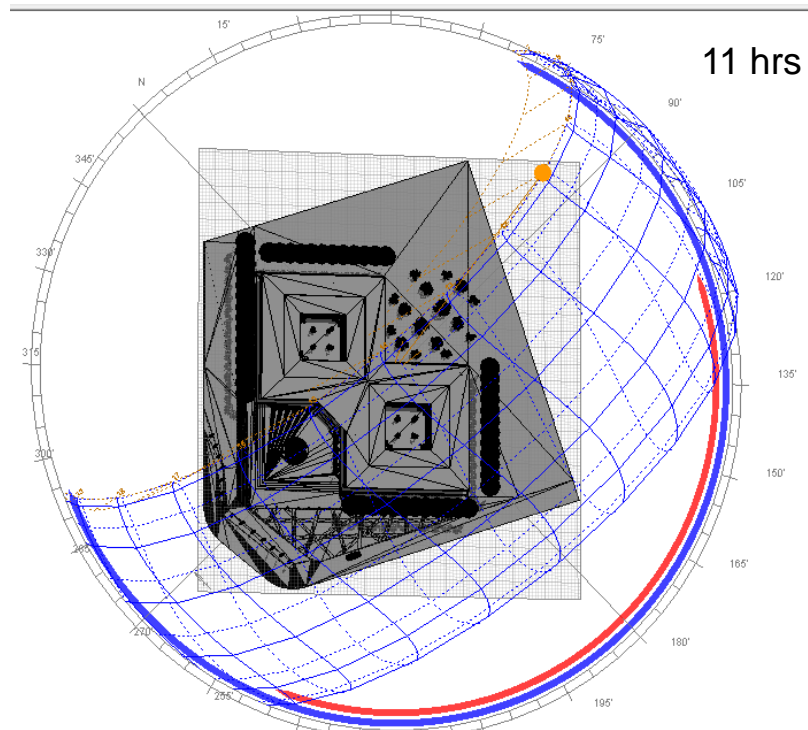
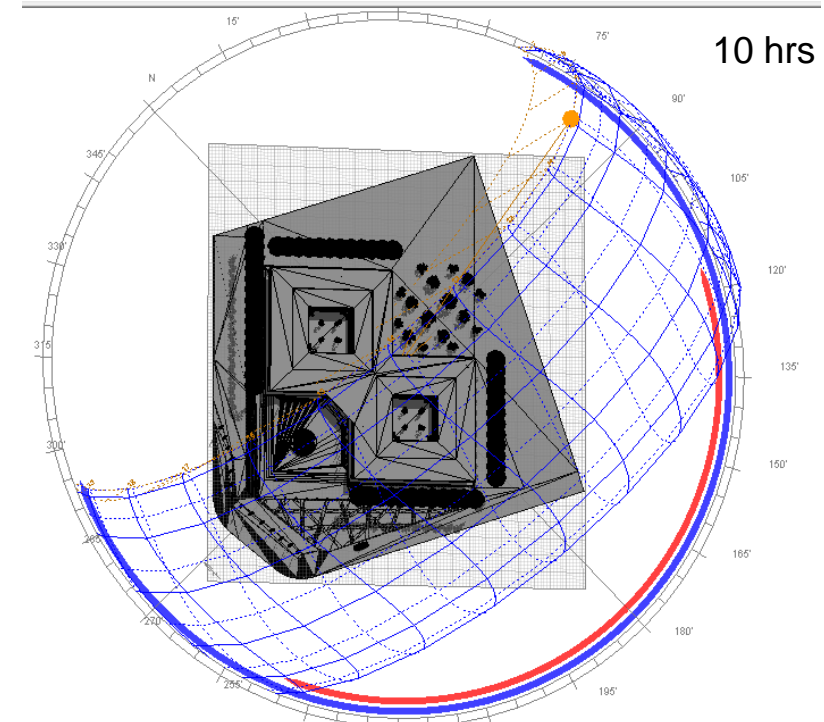
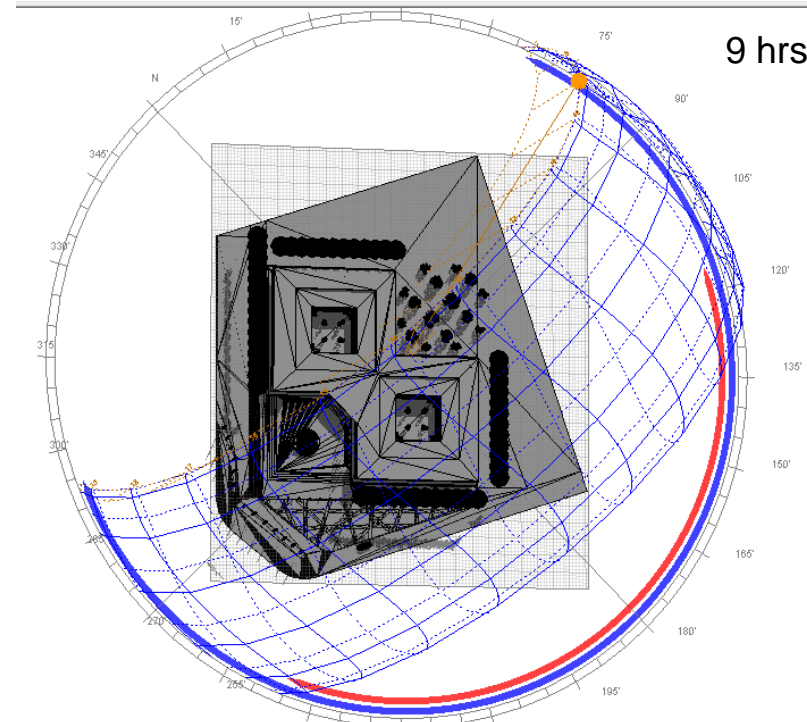
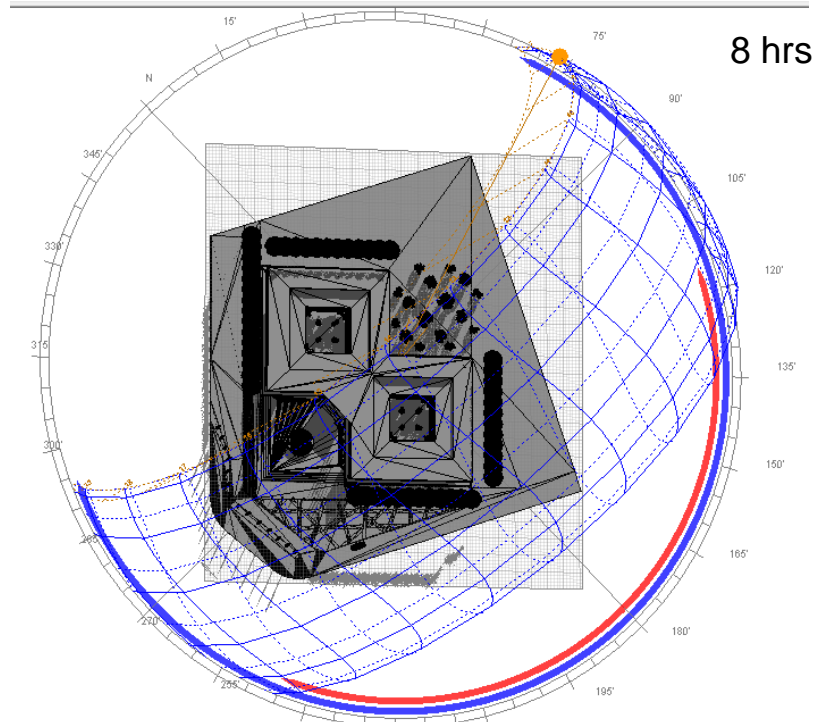
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

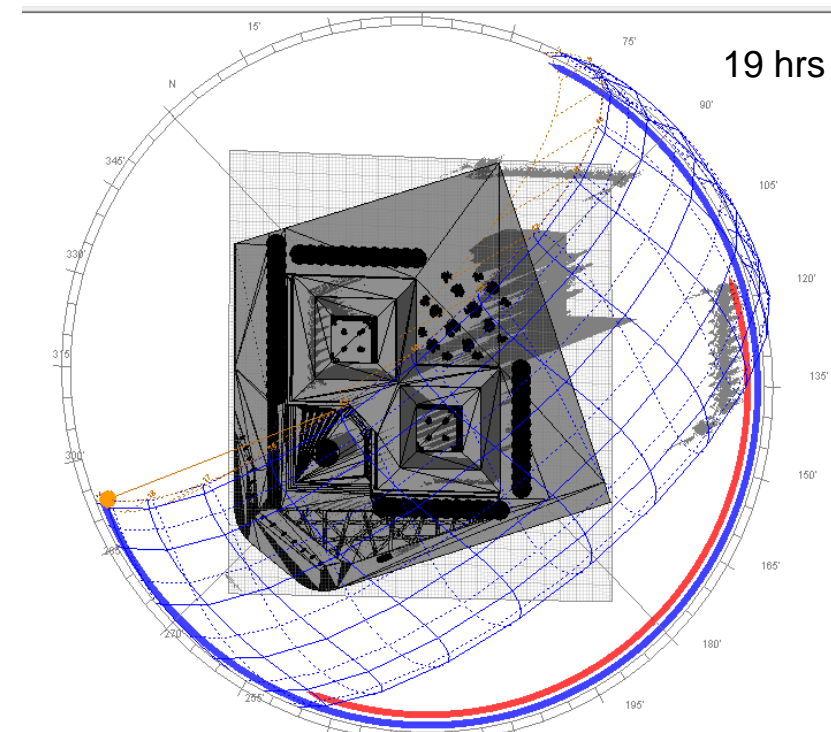
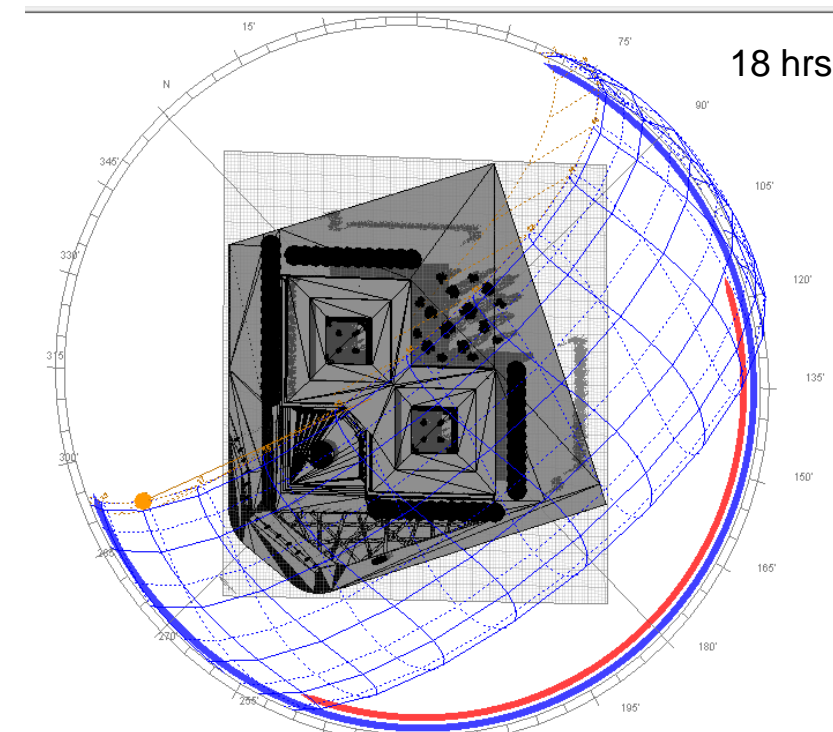
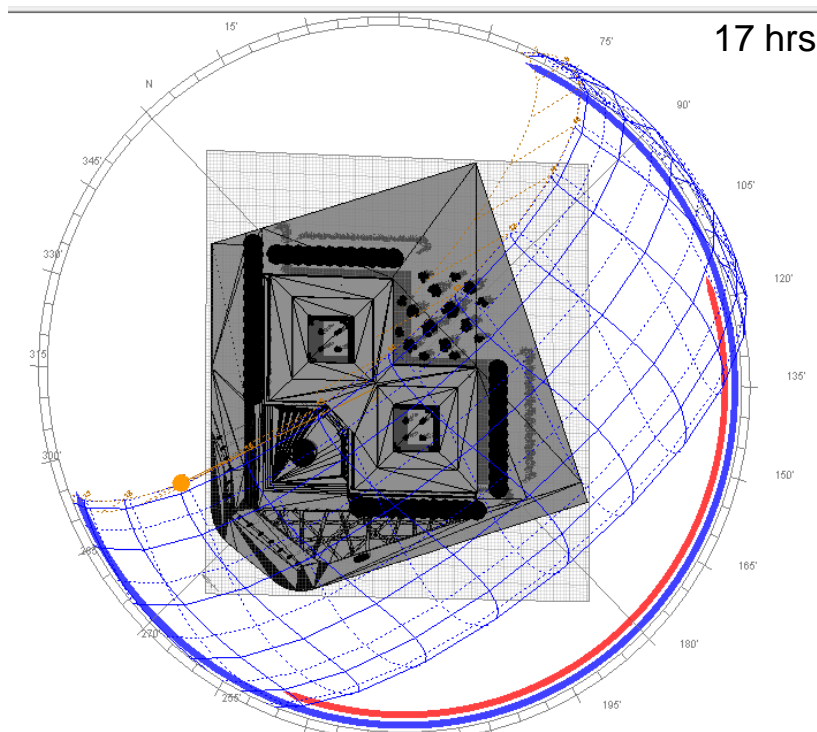
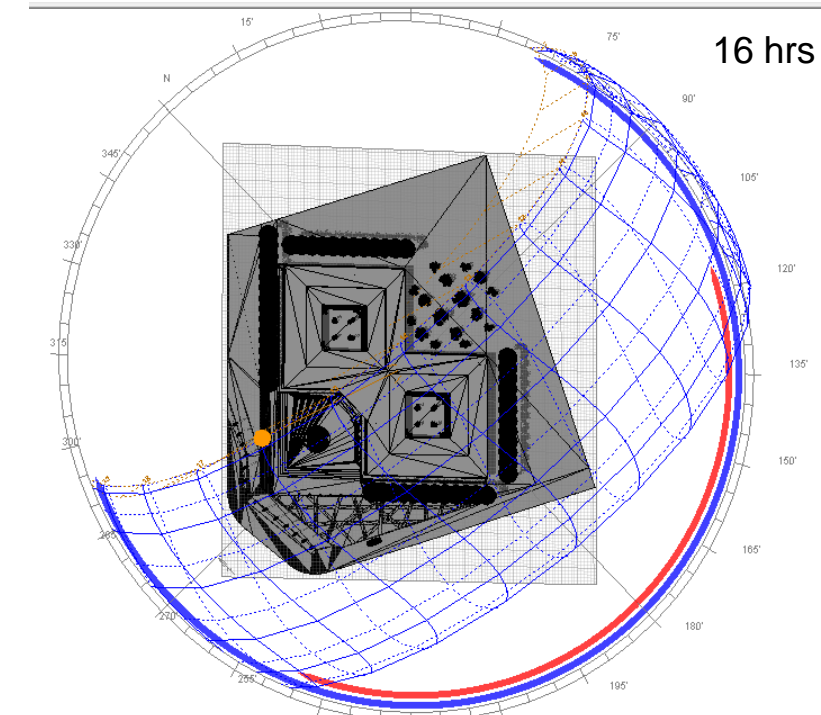
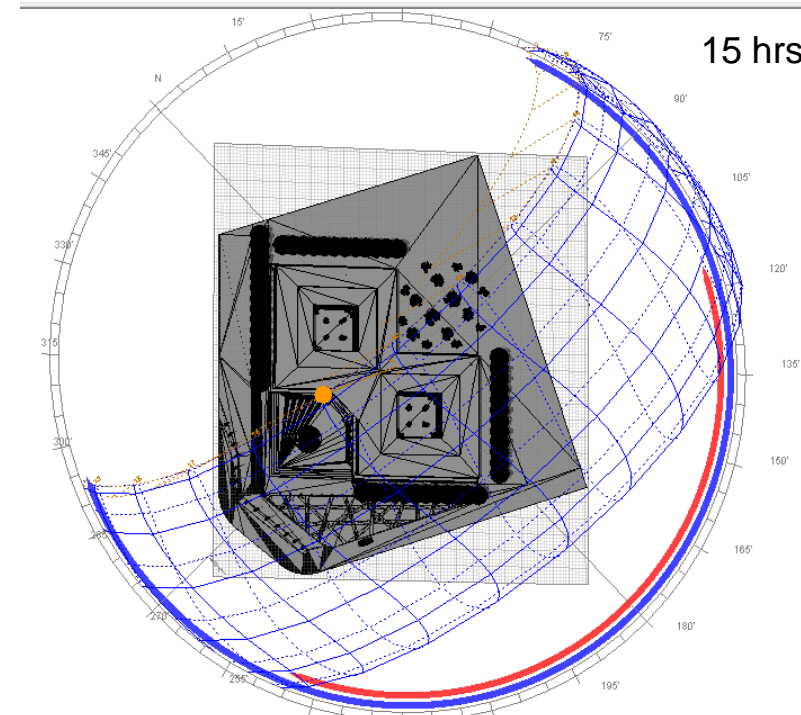
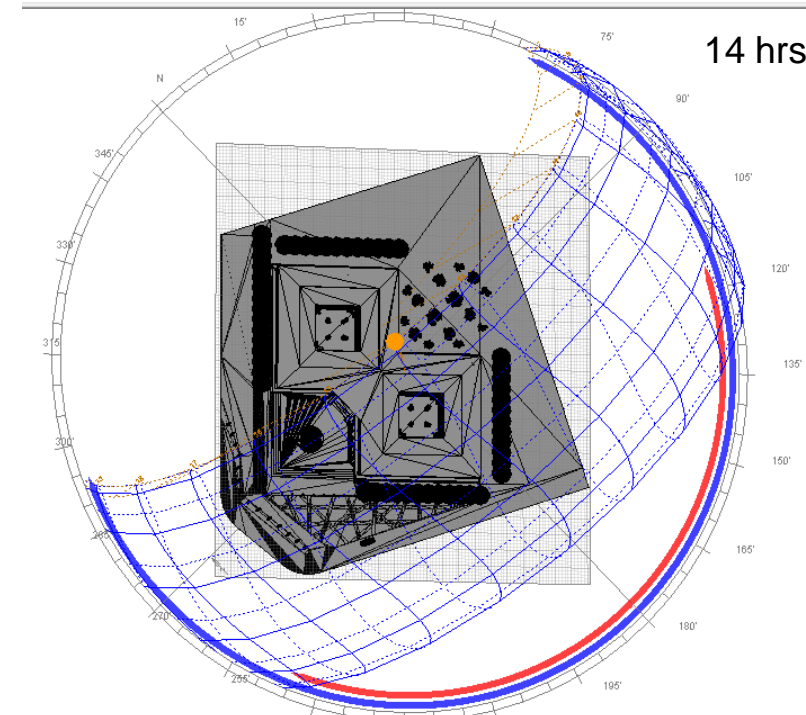
ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO SOLSTICIO DE VERANO 21 de junio 8 hrs a 13hrs



ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO SOLSTICIO DE VERANO 21 de junio 14 hrs a 19hrs



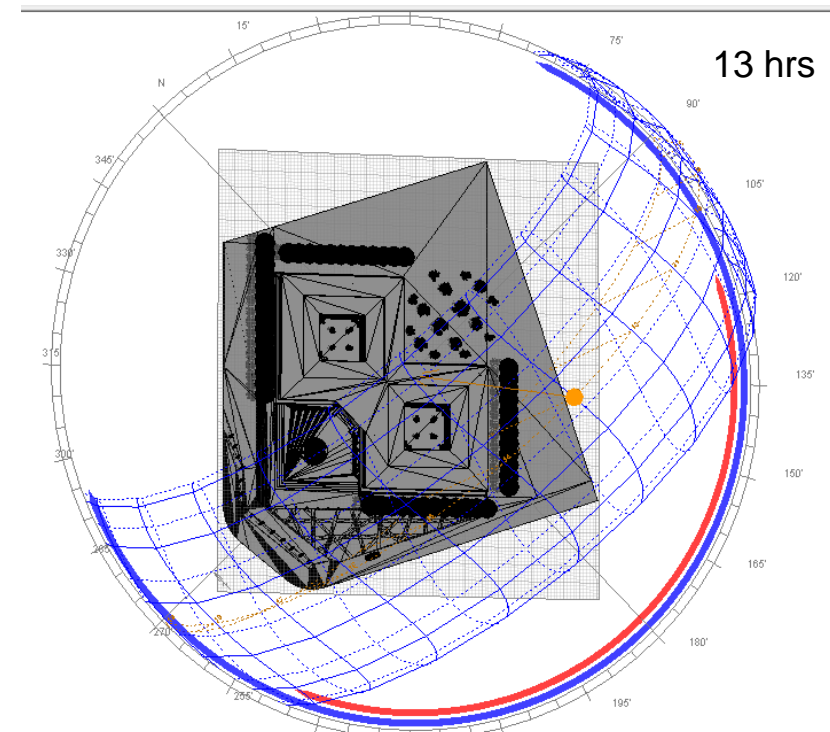
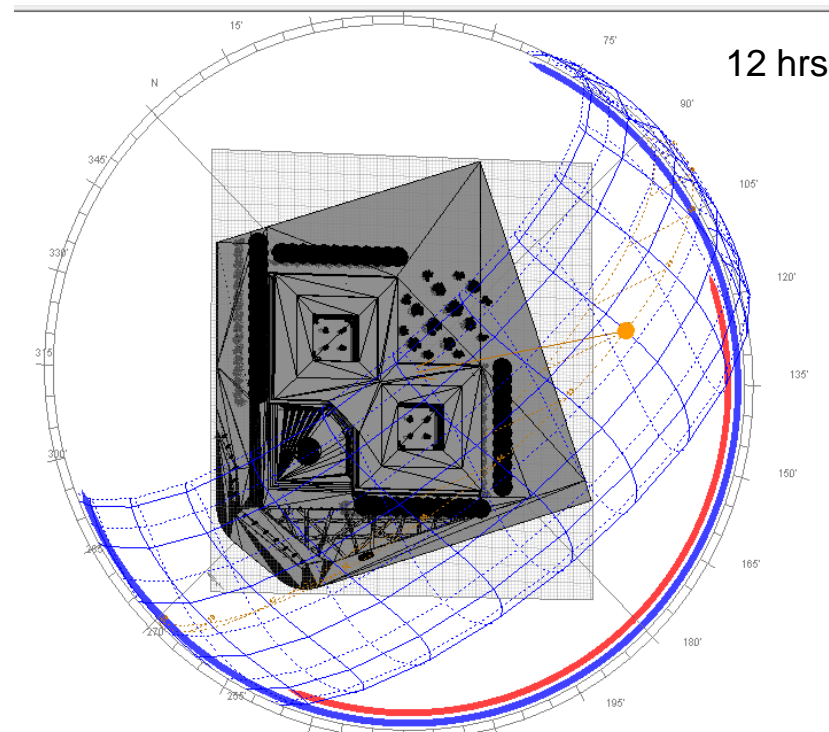
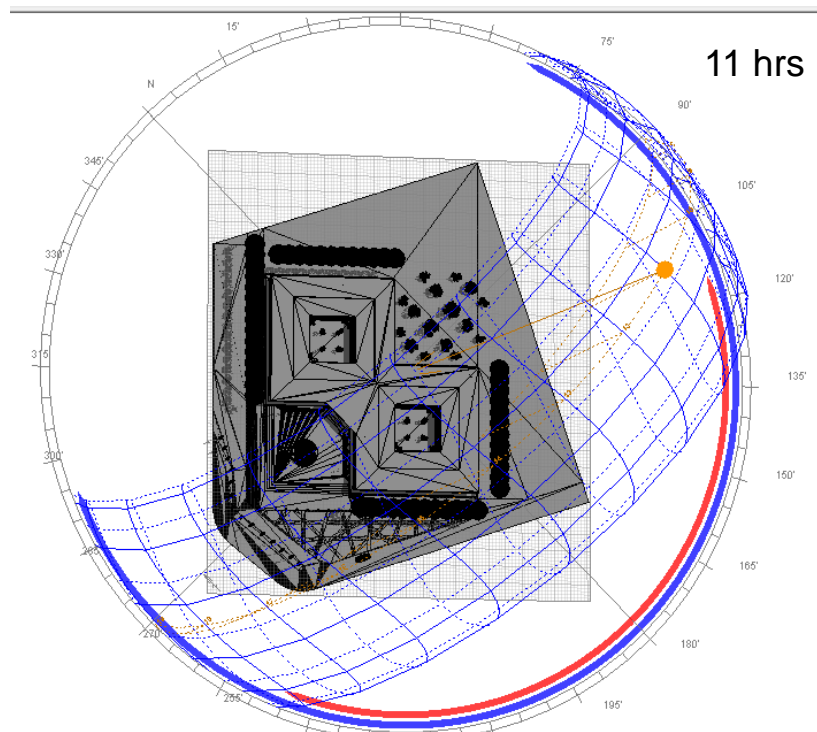
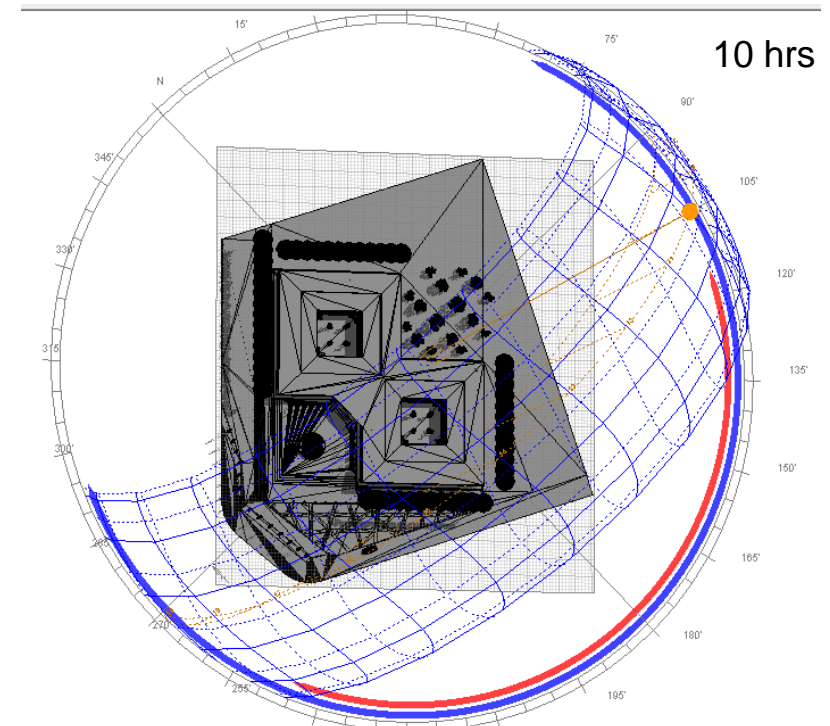
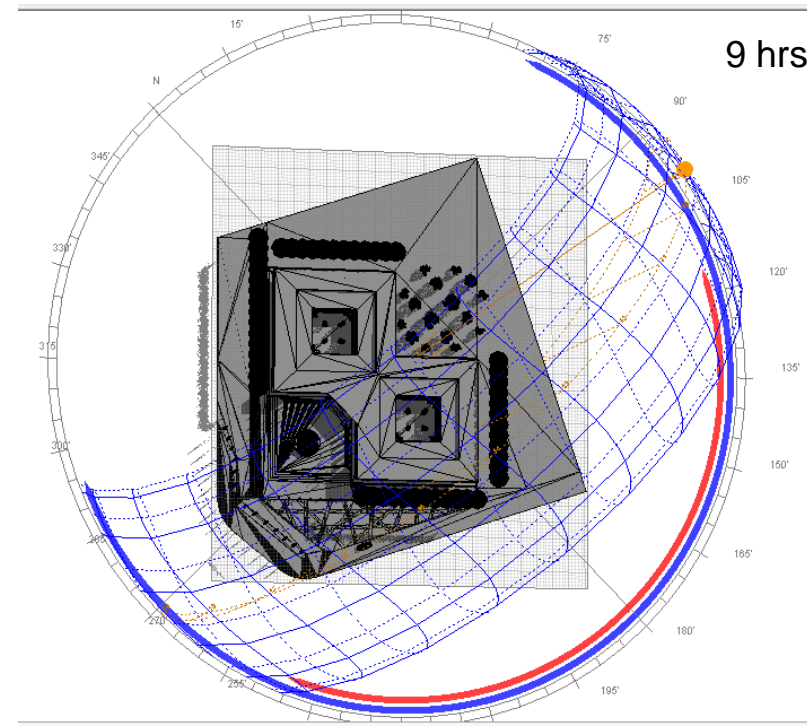
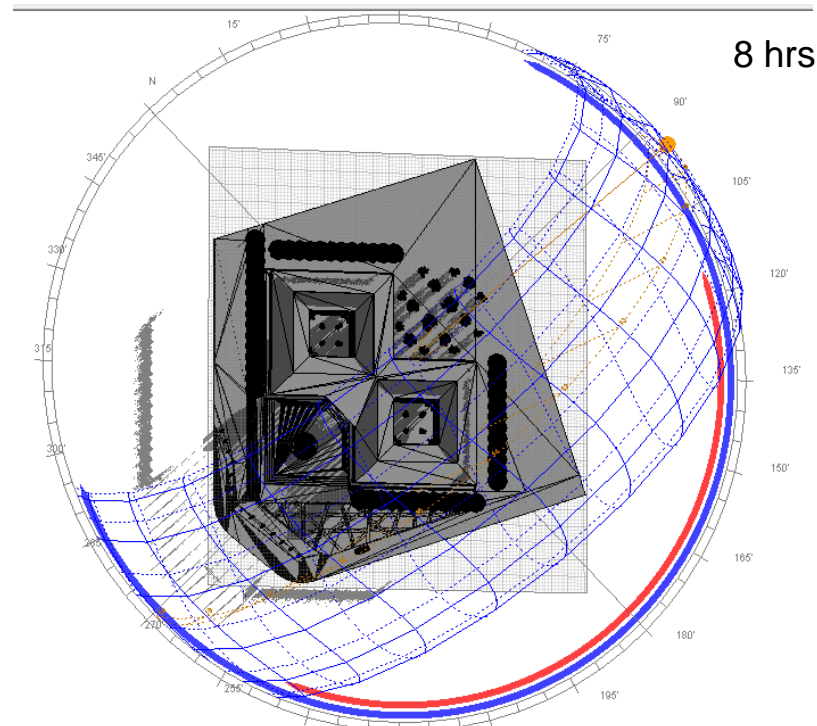
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO EQUINOCCIOS OTOÑO-PRIMAVERA 21 de marzo 8 hrs a 13hrs



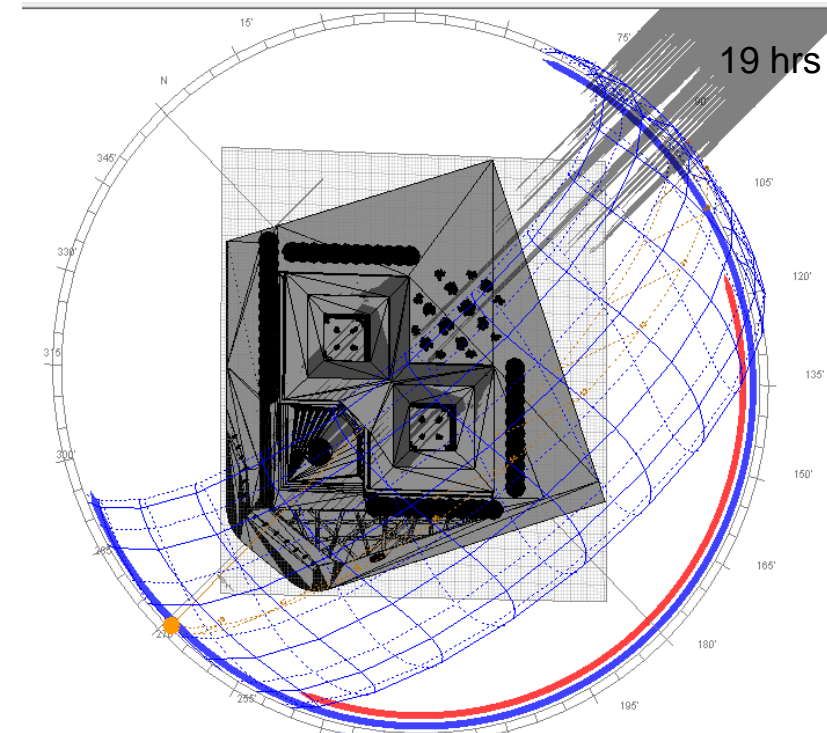
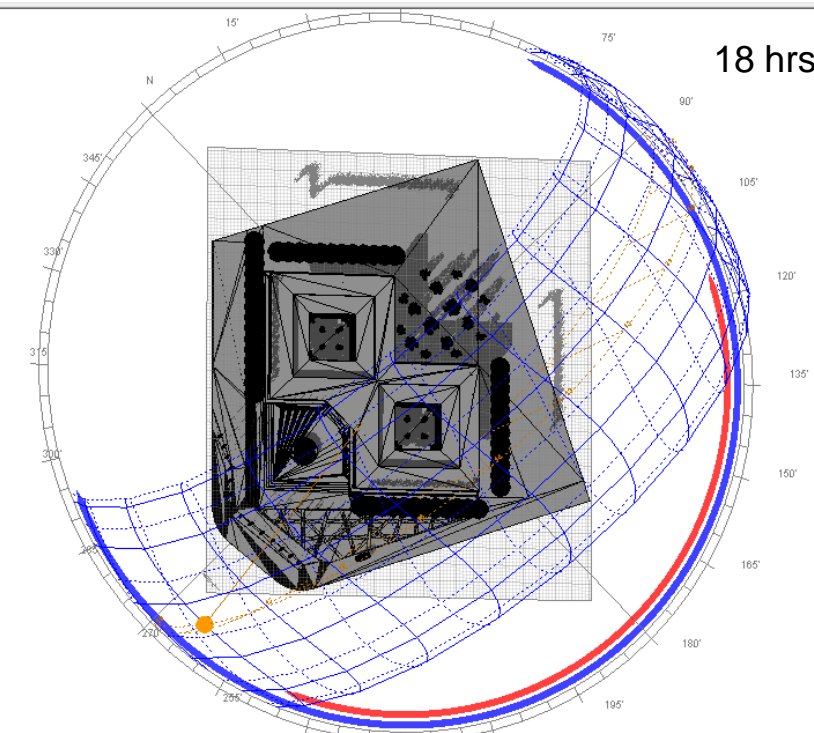
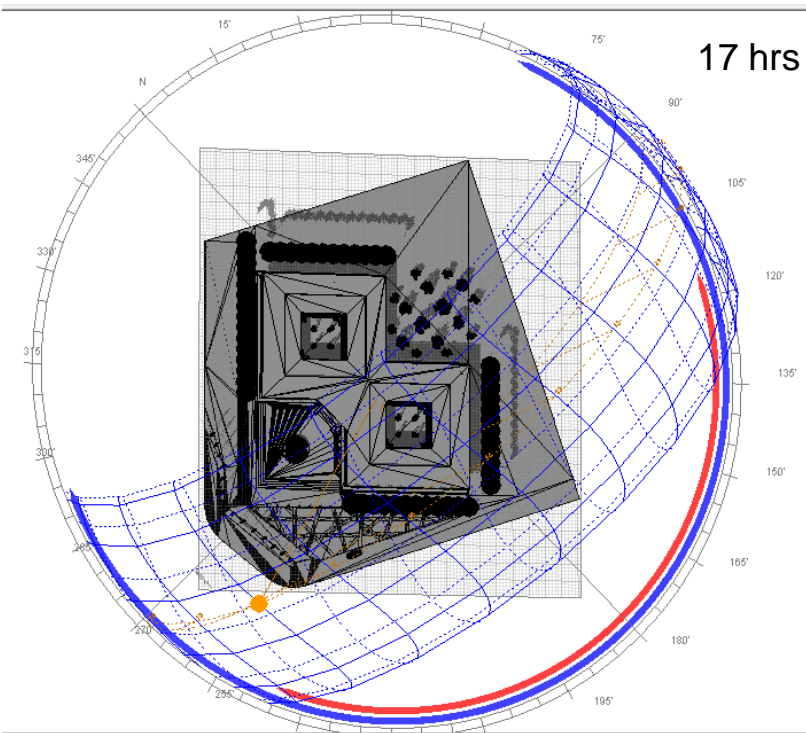
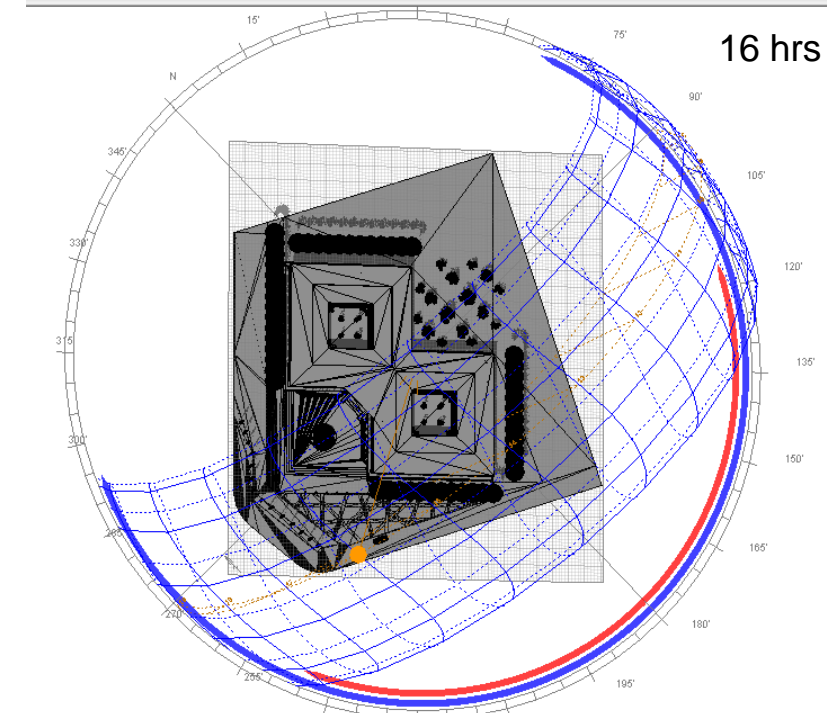
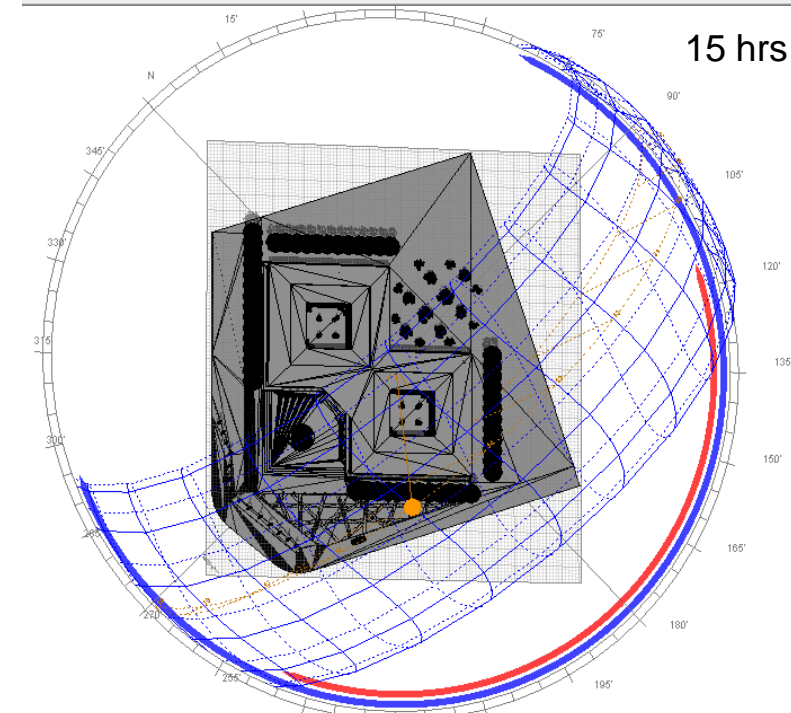
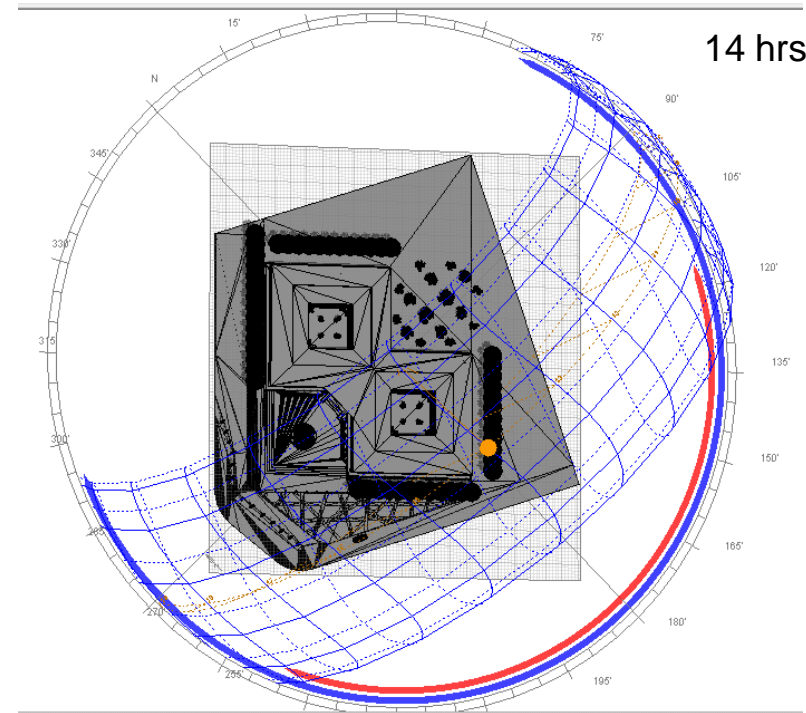
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO EQUINOCCIOS OTOÑO-PRIMAVERA 21 de marzo 14 hrs a 19hrs



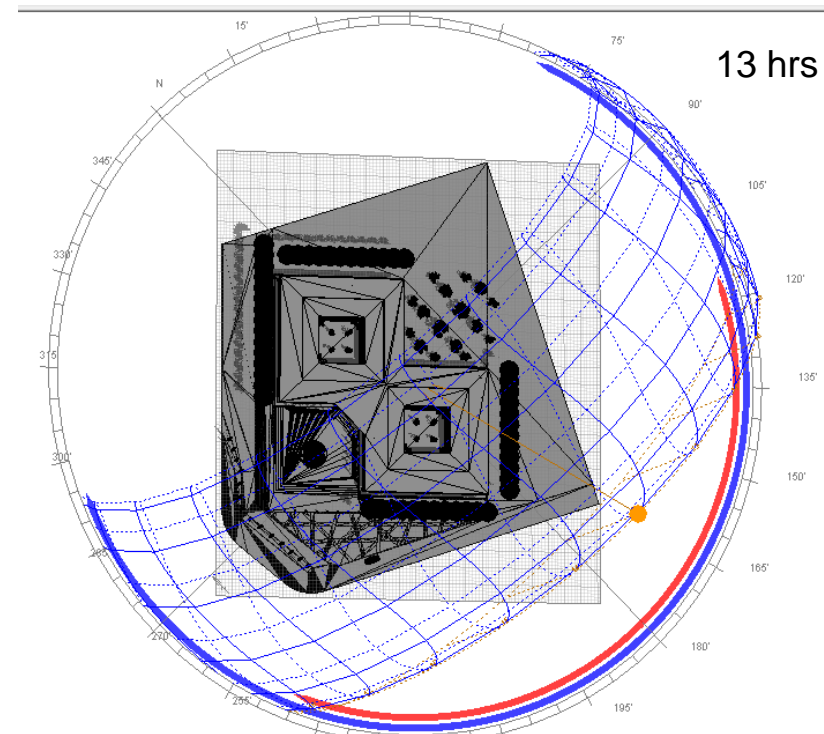
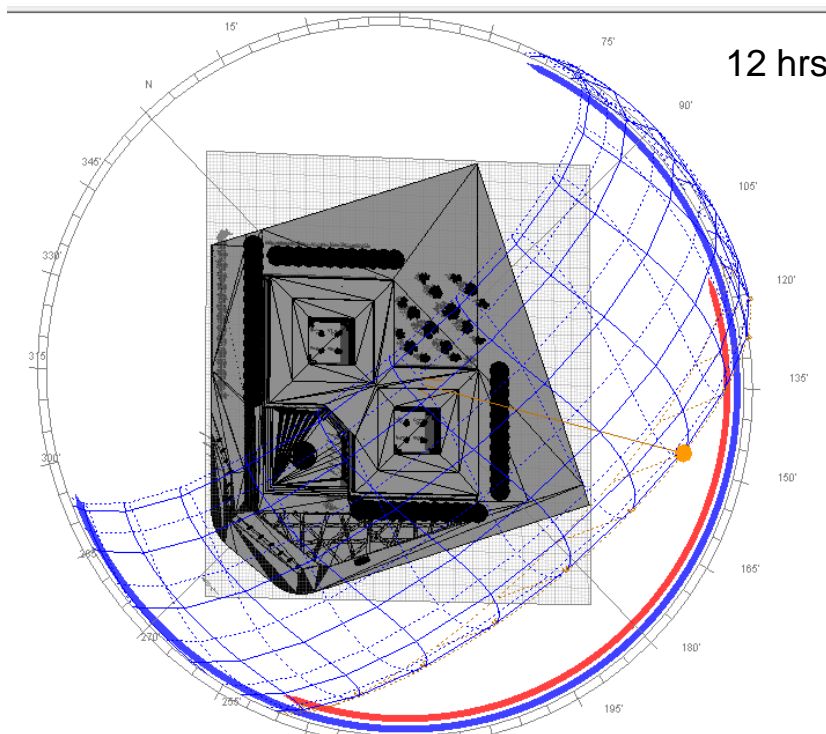
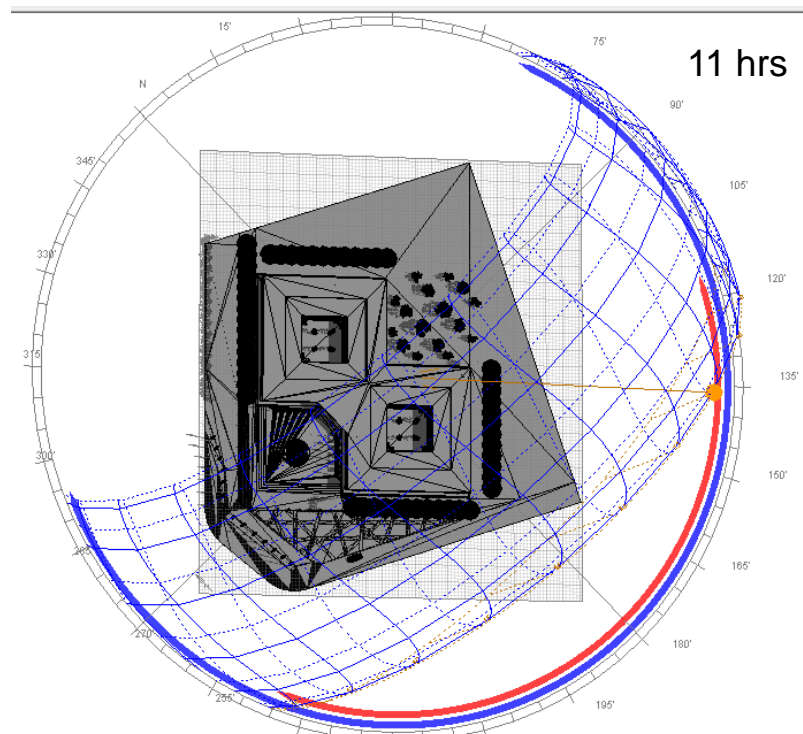
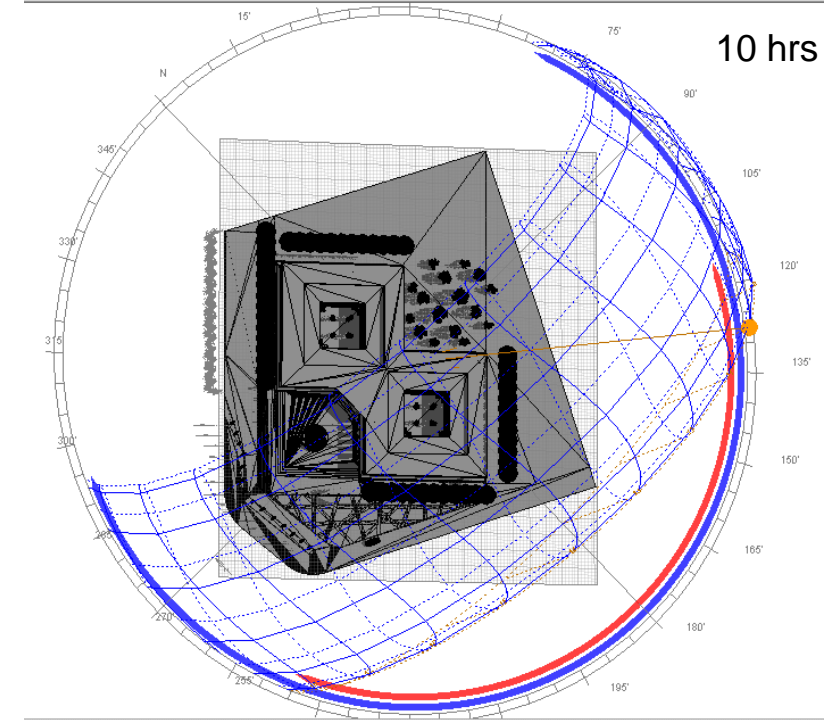
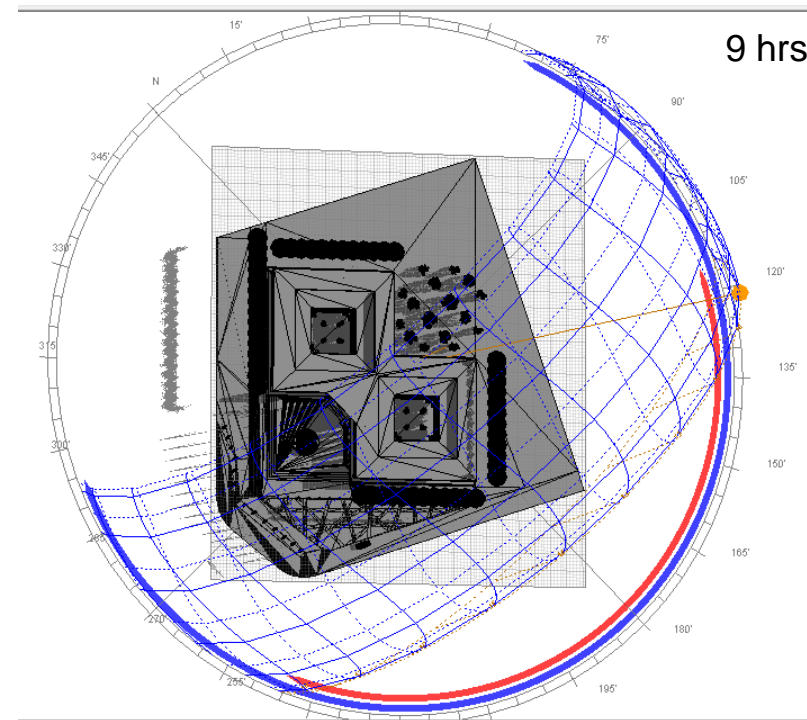
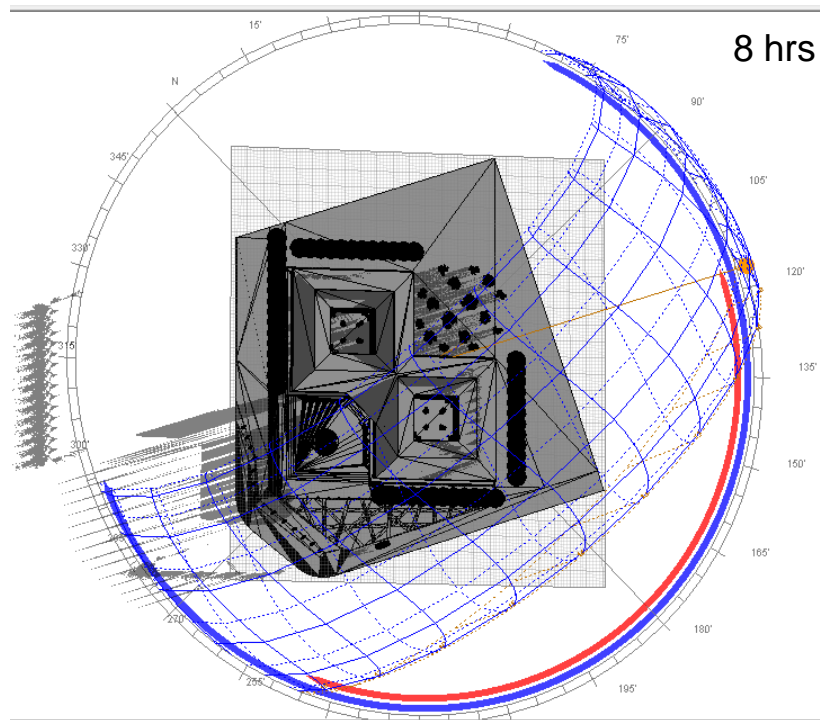
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO SOLSTICIO DE INVIERNO 21 de diciembre 8 hrs a 13hrs



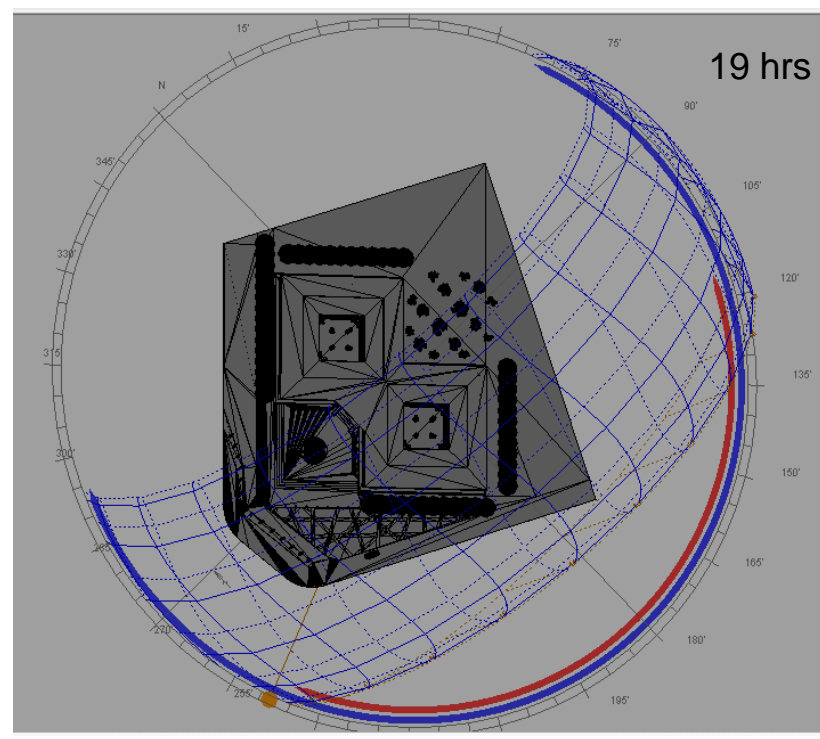
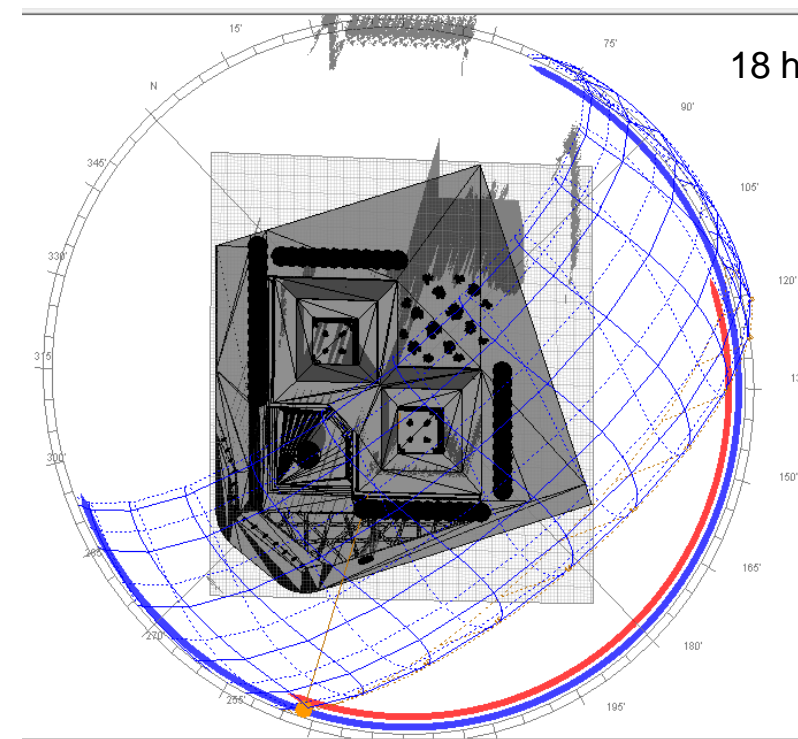
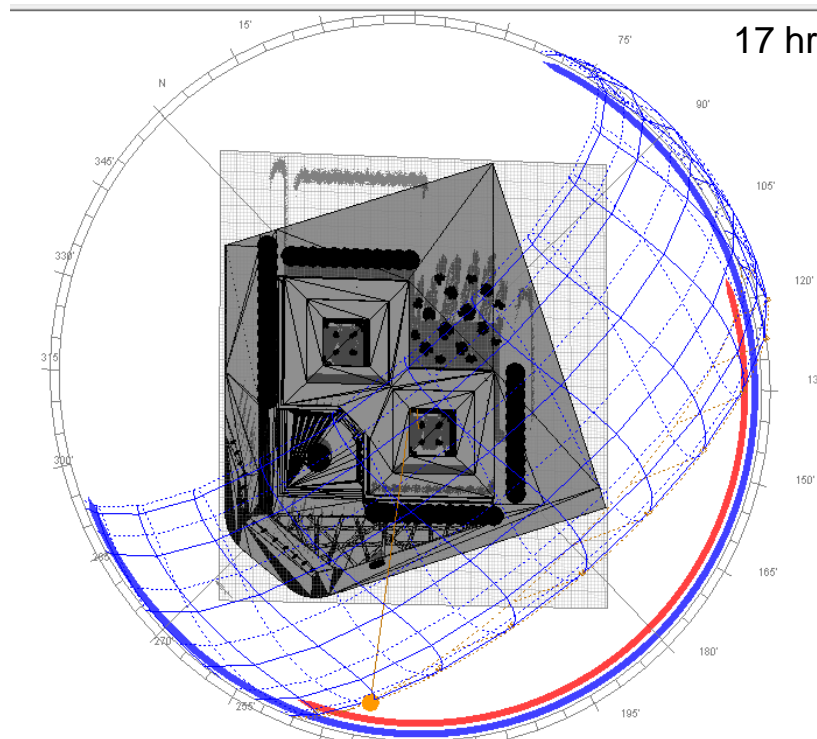
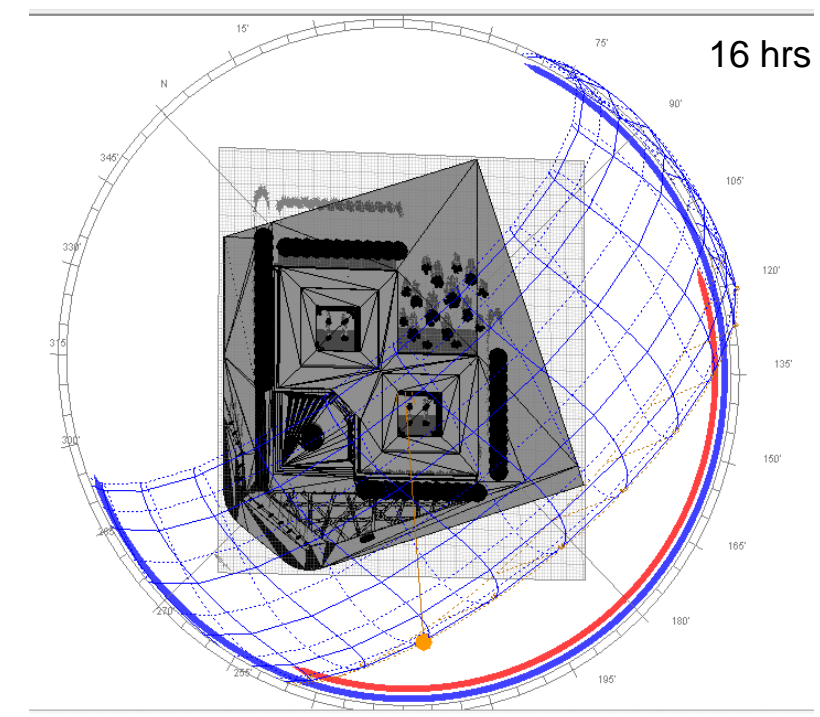
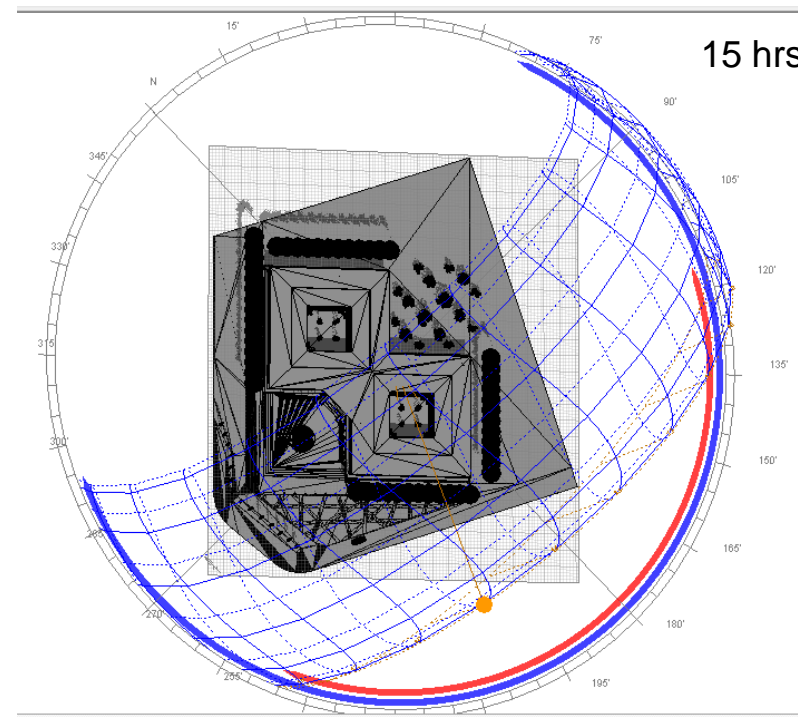
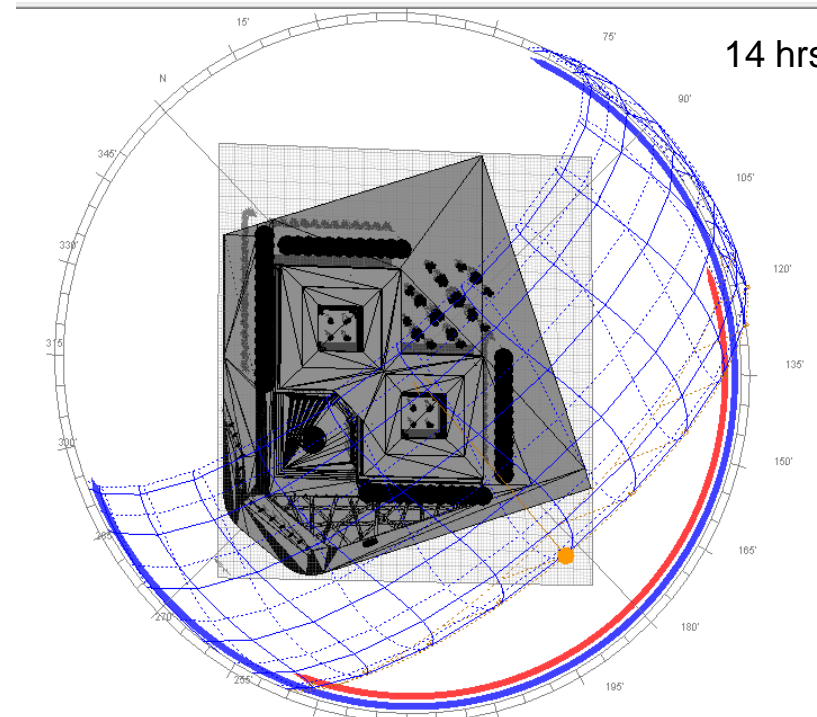
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: ASOLEAMIENTO Y CONTROL SOLAR

PROYECCIÓN DE SOMBRAS DEL CONJUNTO SOLSTICIO DE INVIERNO 21 de diciembre 14 hrs a 19hrs



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

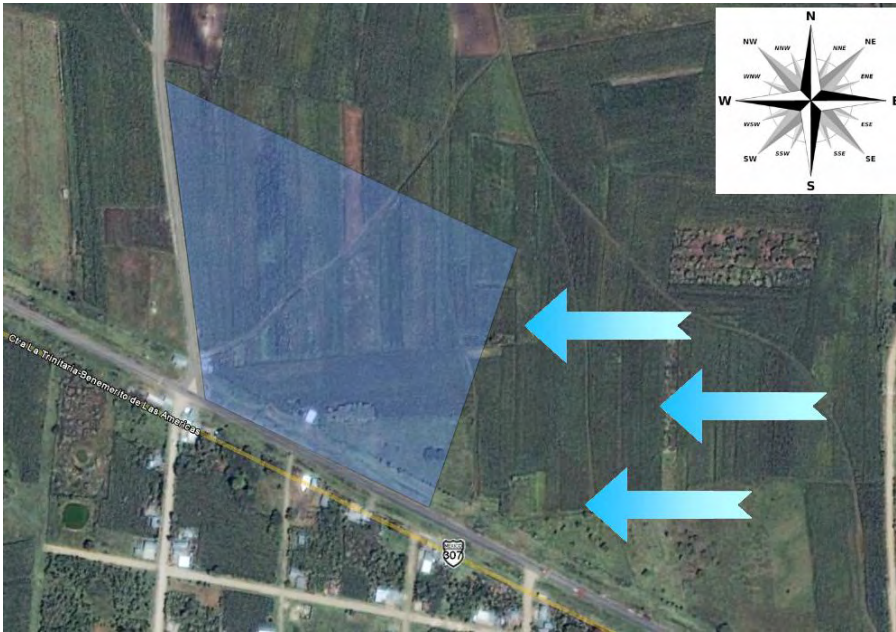
POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

Lagunas de Montebello, Chiapas: latitud 16°05"

VIENTOS DOMINANTES



Localización del terreno

El viento en la zona de las Lagunas de Montebello predominantemente viene del Este con una velocidad promedio de 1.5 m/s y por ser un terreno plano con pocas elevaciones, el viento permanece regularmente sin alterar su trayectoria.

Debido a el clima cálido húmedo característico de la región, la ventilación natural es una de las principales estrategias de diseño que deben ser aprovechadas

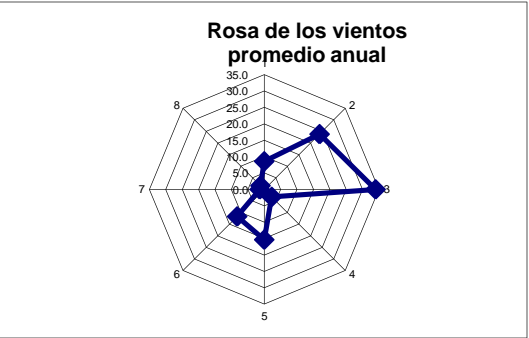
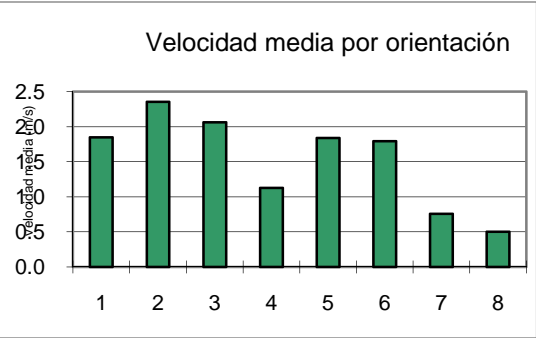
LAGUNAS DE MONTEBELLO		
LATITUD	16°05'	
LONGITUD	90°56'	
ALTITUD	299	msnm

VIENTOS

mes		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	% Calmas	Variable	prom.	máx.
ENERO	f	6.5	29.0	12.9	3.2	29.0	16.1	0.0	3.2	0.0	0.0		29.0
	v	2.3	2.7	2.5	2.0	2.6	1.9	0.0	2.3			2.0	2.7
FEBRERO	f	17.9	32.1	21.4	0.0	21.4	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0		32.1
	v	3.2	2.6	2.3	0.0	1.9	2.8	2.0	0.0			1.8	3.2
MARZO	f	16.1	16.1	12.9	0.0	25.8	25.8	3.2	0.0	0.0	0.0		25.8
	v	2.5	1.9	2.0	0.0	3.1	2.5	3.9	0.0			2.0	3.9
ABRIL	f	20.0	30.0	43.3	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0		43.3
	v	2.5	2.6	2.3	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0			1.2	2.6
MAYO	f	9.7	22.6	16.1	6.5	9.7	16.1	6.5	12.9	0.0	0.0		22.6
	v	2.3	2.2	1.9	1.4	2.7	1.4	1.4	2.3			1.9	2.7
JUNIO	f	0.0	10.1	10.0	3.3	43.3	26.7	3.3	3.3	0.0	0.0		43.3
	v	0.0	2.8	2.2	1.3	1.7	1.4	1.8	1.5			1.6	2.8
JULIO	f	6.5	16.1	51.6	12.9	6.5	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2		51.6
	v	3.3	3.1	2.3	1.3	1.4	1.7	0.0	0.0			1.6	3.3
AGOSTO	f	0.0	16.1	51.6	3.2	16.1	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0		51.6
	v	0.0	2.4	1.8	2.5	1.5	1.7	0.0	0.0			1.2	2.5
SEPTIEMBRE	f	0.0	16.7	73.3	0.0	3.3	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0		73.3
	v	0.0	1.8	1.7	0.0	1.4	1.7	0.0	0.0			0.8	1.8
OCTUBRE	f	9.7	35.5	45.2	3.2	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		45.2
	v	3.6	2.2	1.9	1.8	2.0	0.0	0.0	0.0			1.4	3.6
NOVIEMBRE	f	16.7	26.7	43.3	3.3	6.7	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0		43.3
	v	2.4	2.1	1.9	1.3	1.6	2.6	0.0	0.0			1.5	2.6
DICIEMBRE	f	0.0	35.5	25.8	3.2	16.1	19.4	0.0	0.0	36.2	-36.2		35.5
	v	0.0	1.9	2.1	1.9	2.2	2.0	0.0	0.0			1.3	2.2
												1.5	3.9
ANUAL	f	8.6	23.9	34.0	3.2	15.4	11.7	1.4	1.6	0.3	0.0		34.0
	v	1.8	2.4	2.1	1.1	1.8	1.8	0.8	0.5			1.5	2.4

f	%
v	m/seg

Fte: Atlas del Agua de la República Mexicana, S.R.H. México, 1976.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

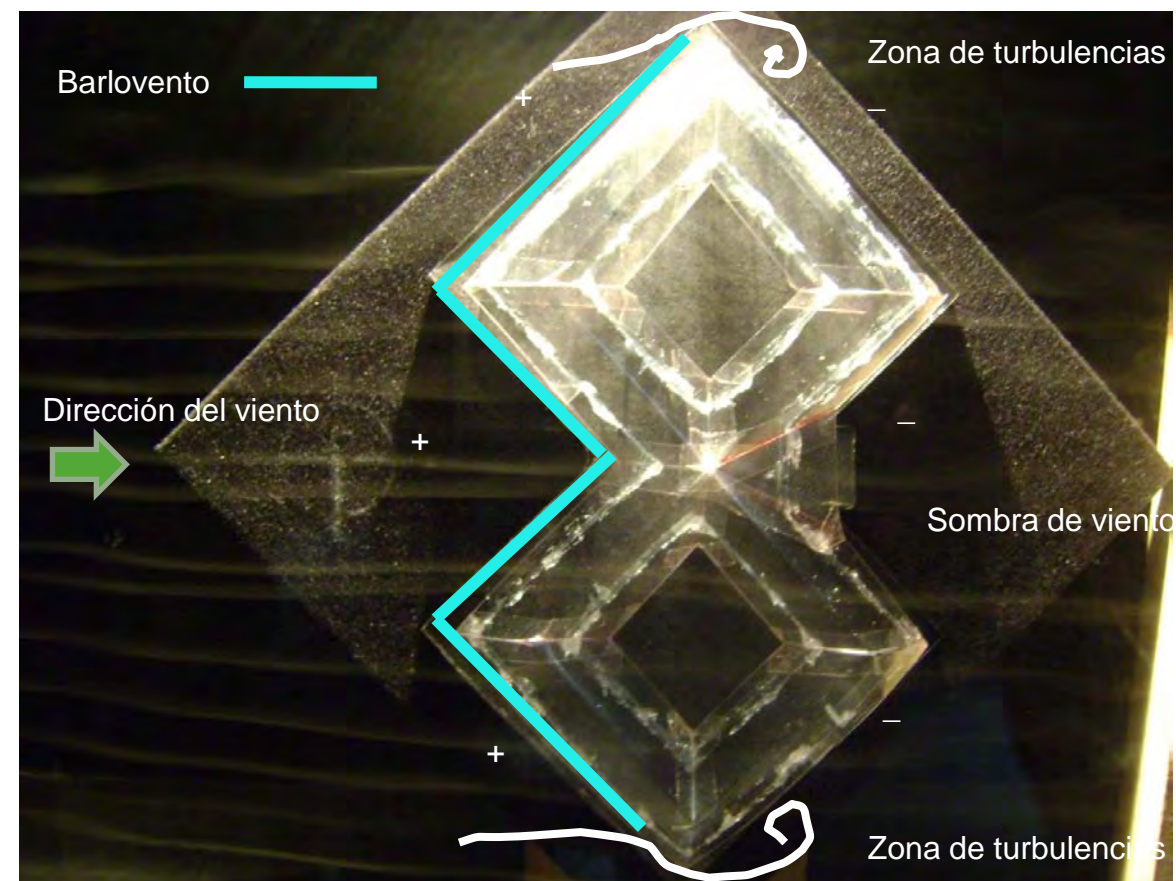
Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

En el modelo a escala puesto a prueba en el túnel de viento, se colocó sin el uso de alguna barrera de viento para apreciar el efecto de los flujos de aire a su alrededor; por la razón importante de que la ventilación natural es muy importante por el clima cálido húmedo en donde se desarrolla el proyecto y es muy importante que no exista ningún elemento que obstruya el camino del viento, también por la razón de que la velocidad del viento promedio es de tan solo 1.5 m/s (velocidad apropiada para permanecer en confort)



En esta fotografía del modelo se puede apreciar como el viento proveniente del Este es succionado por la presión positiva (+) de la cara del edificio (barlovento) y con ayuda de la cubierta a dos aguas que tiene una inclinación aproximada de 15°, permite que el viento pase sobre el edificio sin producir demasiados remolinos o turbulencias.



En una vista en planta se pueden apreciar otros detalles del comportamiento del viento, como esa pequeña zona de turbulencias que se produce en las esquinas superior e inferior del edificio, por la acción de la forma que rompe el aire y este a su vez es succionado por la baja presión de la cara posterior.

ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE EL CONJUNTO



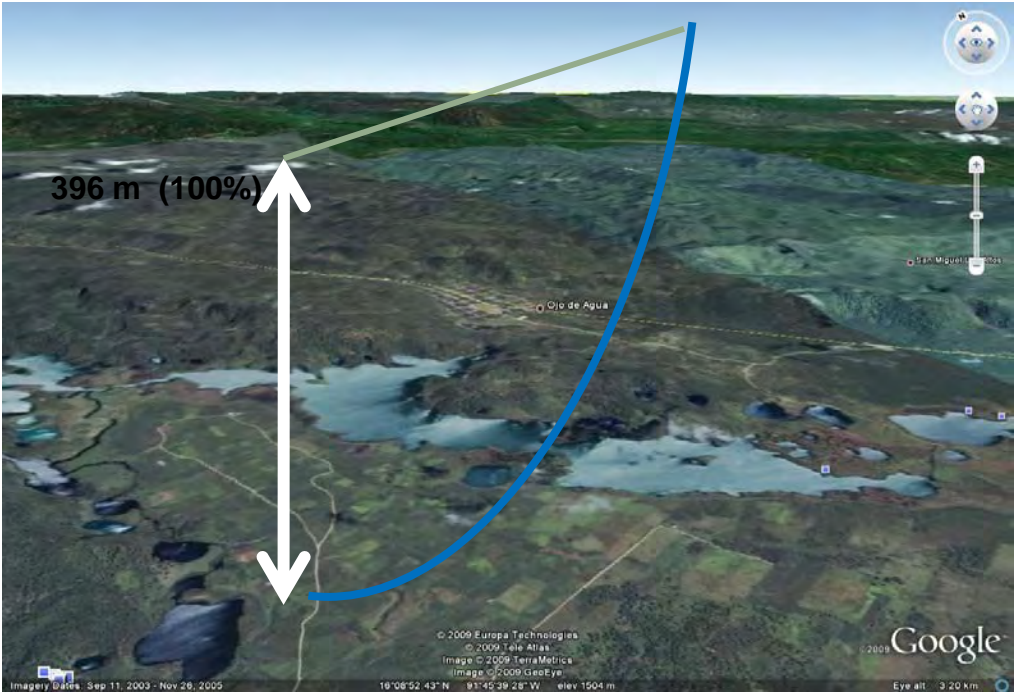
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

CORRECCION DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO



Perfiles de velocidad media del viento

Los perfiles de viento para realizar los cálculos de corrección del viento fueron tomados con los valores para las zonas rurales o suburbio, ya que esta región cuenta con pocos elementos naturales y topográficos que frenen de manera considerable a los vientos.

$$Z_o = 0.3$$

$$A_o = 0.59$$

$$a = 0.25$$

Se calculara la velocidad media estimada de Lagunas de Montebello a una altura de 19m en un campo abierto con arbustos bajos, a partir de los datos obtenidos de la estación meteorológica mas cercana (Ocosingo) que se supone se encuentra a 10m de altura sobre el terreno.

los datos sobre viento que la estación meteorológica nos proporciona, es la de que las Lagunas de Montebello tienen una velocidad media anual del viento es de 1.5m/s

Corrección por rugosidad: $V_{ref} = A_o \times V_{met}$

$$V_{ref} = 0.59 \times 1.5$$

$$V_{ref} = 0.89\text{m/s}$$

Corrección por altura: $V_h = V_{met} (d \text{ met} / H \text{ met})^{a \text{ met}} (H / d)^a$

$$V_h = 1.5 (270/10)^{0.14} (19/300)^{0.15}$$

$$V_h = 1.57\text{m/s}$$

Velocidad del viento a 2 m de altura:

$$V_2 = V_{ref} (4.87 / \ln (67.8 H_{met} - 5.42))$$

$$V_2 = 0.86 (4.87 / \ln 67.8 \times 10\text{met} - 5.42))$$

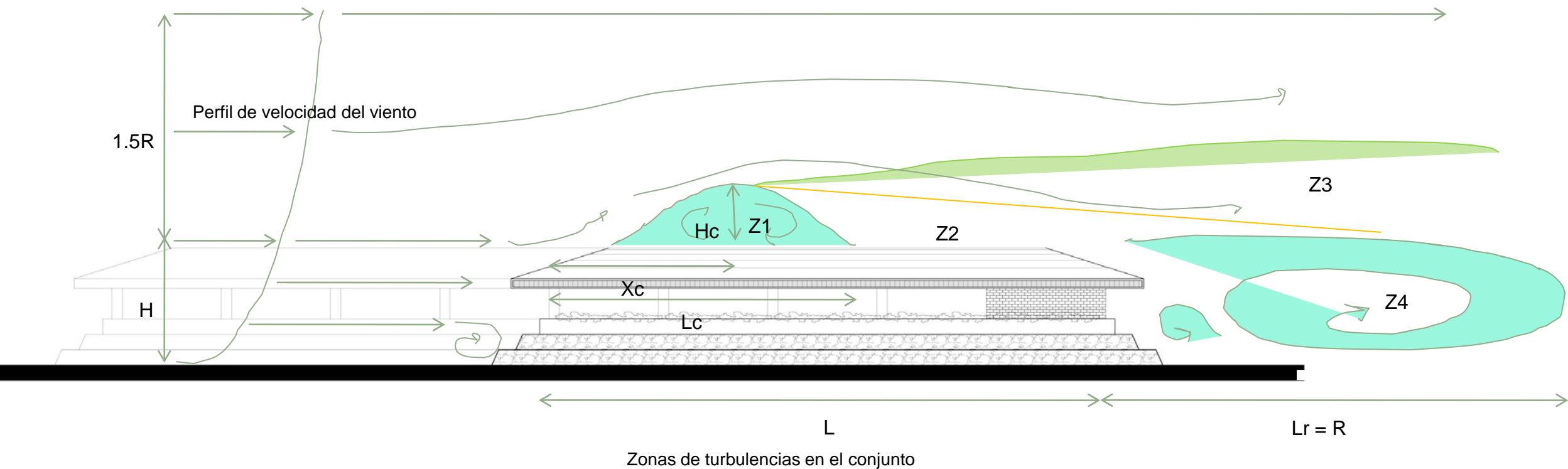


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL



En el siguiente calculo se encontraron las dimensiones de las zonas de turbulencias del viento al incidir sobre la cara Este del edificio que tiene una altura de 8 m de altura (H), un ancho de fachada a barlovento de 32.6m (W) y una profundidad 32.6m (L)

$$R = B_s^{0.67} \times B_l^{0.33}$$
$$R = 8^{0.67} \times 32.6^{0.33}$$

R = 12.73

$$H_c = 0.22 (R) = 2.8m$$
$$X_c = 0.50 (R) = 6.37m$$
$$L_c = 0.90 (R) = 11.46m$$
$$L_r = 1.00 (R) = 12.73m$$

$$Lz2 = ((H + H_c)/0.1) - (L - X_c)$$
$$Lz2 = ((8 + 2.8)/0.1) - (32.6 - 6.37)$$

Lz2= 81.77m

Relación sombra de viento (z2) con altura:

$$Lz2 / H$$
$$81.77 / 8$$

Lz2 = 10.22

Altura de la estela de viento (zona z3) a la distancia L y a partir del nivel de azotea:

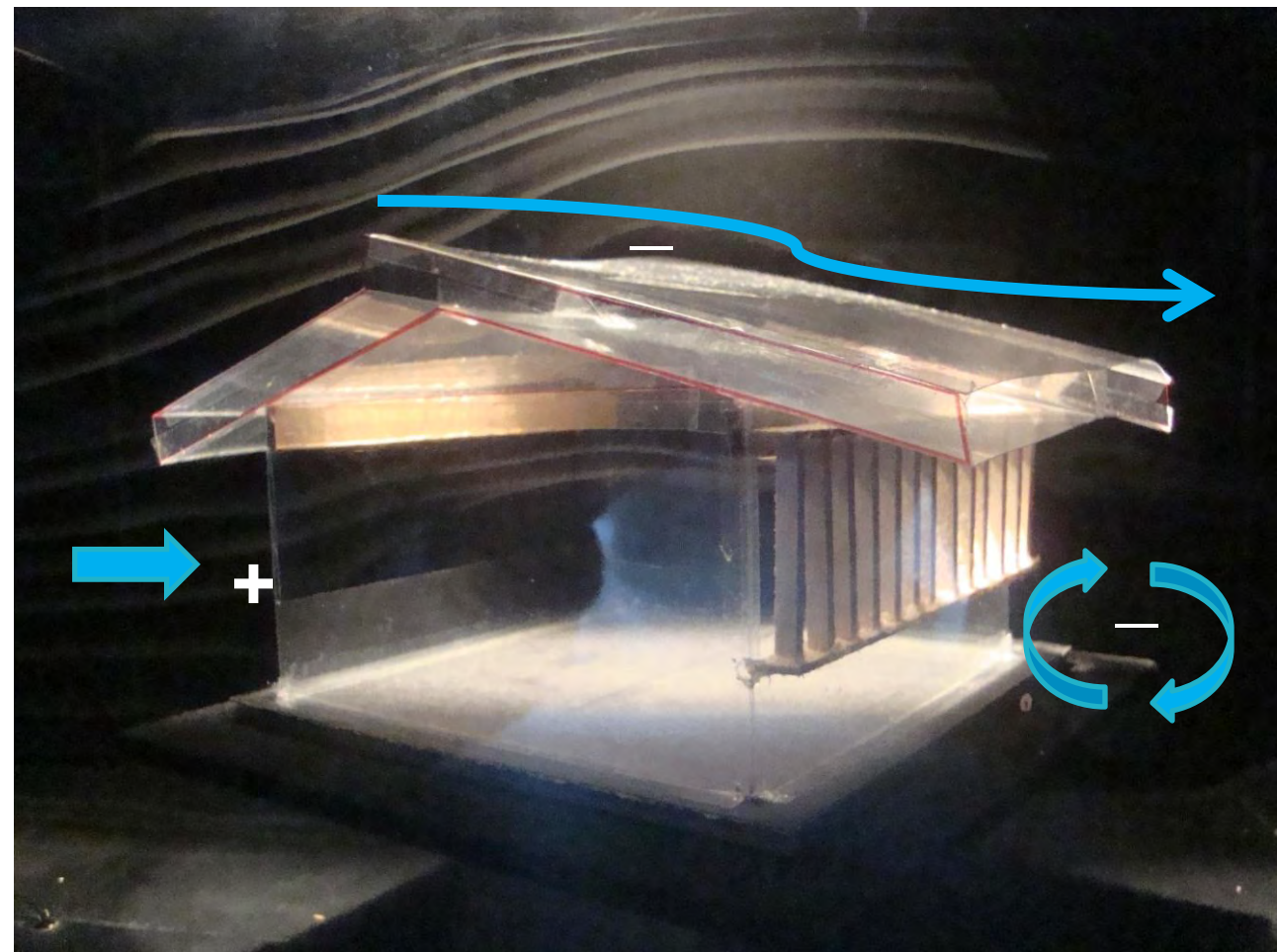
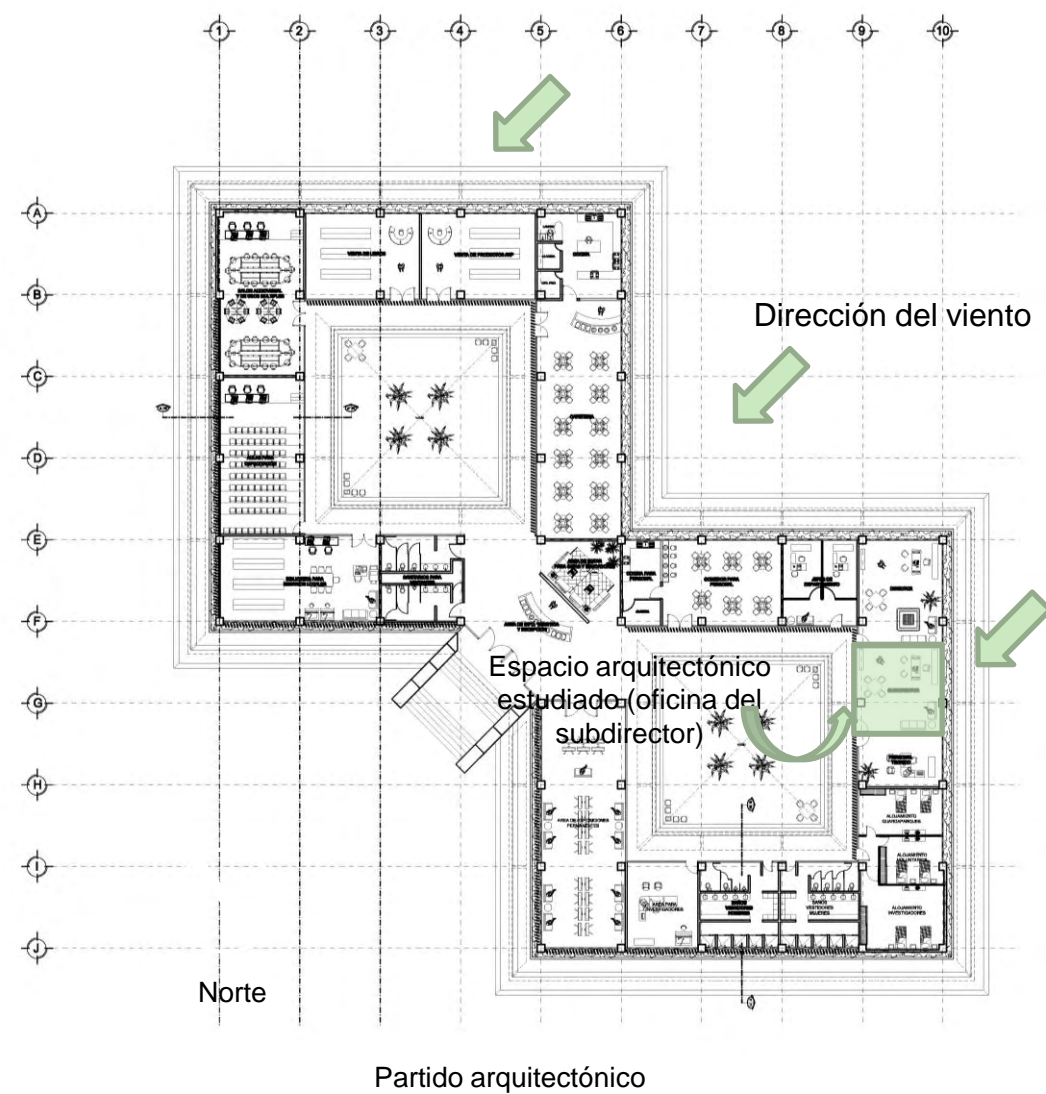
$$Z3 / R = 0.28 (L / R)^{0.33}$$
$$Z3 = 12.73 (0.28 (32.6 / 12.73)^{0.33})$$

Z3 = 4.86m

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

VENTILACIÓN DENTRO DE LOS ESPACIOS

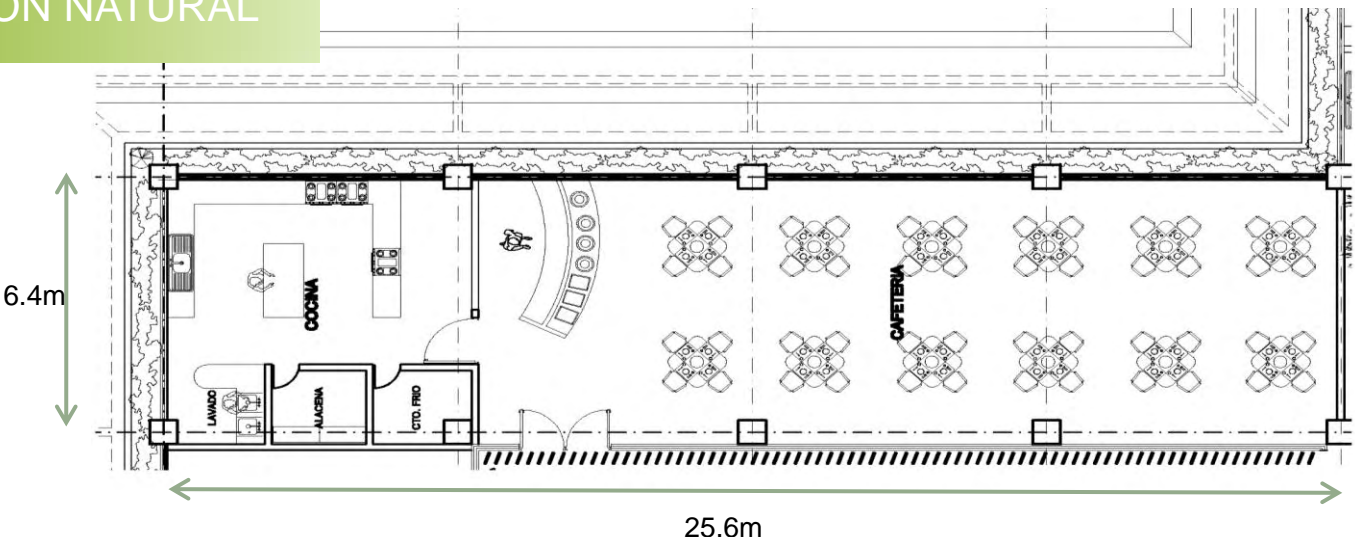
La forma del partido arquitectónico está diseñado para permitir el libre paso del viento, adoptando una configuración alargada con una sola galería para que exista un vano o ventana a cada lado del local y de esta manera obtener una ventilación cruzada en la mayor parte de los espacios del proyecto. La ventilación dentro de todos los espacios es muy similar, debido a que todos ellos tienen una misma forma y solo tendría una variación en la dirección en la que recibe el viento, según su orientación y la disposición de los dispositivos de control solar que producen una modificación en el flujo interno.



En esta fotografía se muestra el espacio arquitectónico estudiado y como el viento pasa a través de él. La ventana es alargada en forma rectangular para percibir el viento multidireccional y cuenta con un amplia área que permite el ingreso del viento con mayor facilidad aunque con menor velocidad. En general se puede concluir en que se obtiene una buena ventilación cruzada dentro del local.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

Uno de los espacios con mayor concentración de todo el proyecto es la cocina y cafetería del centro para visitantes, que se tiene contemplado que lleguen a alcanzar el numero de 48 personas. Este es uno de los lugares públicos con mayor concentración de usuarios dentro de un local cerrado, así que el calculo de renovación de aire de este es espacio es uno de los mas importantes.



25.6m

Volumen total del local: 679.94m3

Solución:

$Qa = S / Ci - Co$
 $Qa = 48(0.022 / (0.001 - 0.0004))$
 $Qa = 1,760 \text{ m}^3/\text{h}$

Numero de cambios de aire:

$N = Qa / \text{vol}$
 $N = 1,760 / 679.94$
 $N = 2.59 \text{ cambios de aire por hora}$

Datos de la habitación

largo	25.60	m
ancho	6.40	m
alto	4.15	m
área	163.84	m ²
volumen	679.94	m ³

Ocupantes

Número de ocupantes	48	personas
---------------------	----	----------

Calidad del Aire

Calidad del aire que se introducirá	0.0004	tasa de CO ₂
-------------------------------------	--------	-------------------------

Tasa de producción de CO₂

Emisión de CO ₂ por persona	0.022	m ³ /h
--	-------	-------------------

Tasa mínima de ventilación requerida

Por persona	36.67	m ³ /h
Total	1760.00	m ³ /h

Renovación de aire necesaria en el local

Cambios de Aire	2.59	cambios/h
-----------------	------	-----------

Calidad del aire

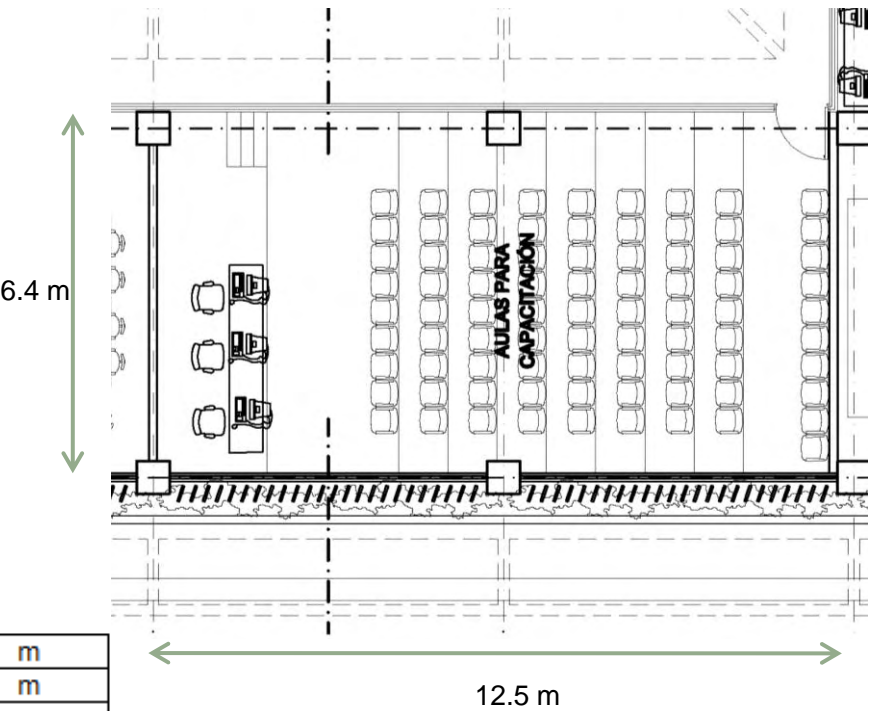
Aire totalmente puro	0.03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

Tasa mínima de producción de CO₂ por tipo de actividad

En descanso	0.015	m ³ /h
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

El espacio elegido para realizar los cálculos de renovación de aire fueron las aulas de capacitación; este es un espacio relativamente grande que tiene la posibilidad de recibir un mayor numero de usuarios contenidos en un área.



Volumen total del local: 332m3

Solución:

$$Qa = S / Ci - Co$$
$$Qa = 24 (0.022 / (0.001 - 0.0004))$$
Qa = 880 m3/h

Numero de cambios de aire:

$$N = Qa / vol$$
$$N = 880 / 332$$
N = 2.65cambios de aire por hora

Datos de la habitación		
largo	12.50	m
ancho	6.40	m
alto	4.15	m
área	80.00	m ²
volumen	332.00	m ³

Ocupantes		
Número de ocupantes	24	personas

Calidad del Aire		
Calidad del aire que se introducirá	0.0004	tasa de CO ₂

Tasa de producción de CO ₂		
Emisión de CO ₂ por persona	0.022	m ³ /h

Tasa mínima de ventilación requerida		
Por persona	36.67	m ³ /h
Total	880.00	m ³ /h

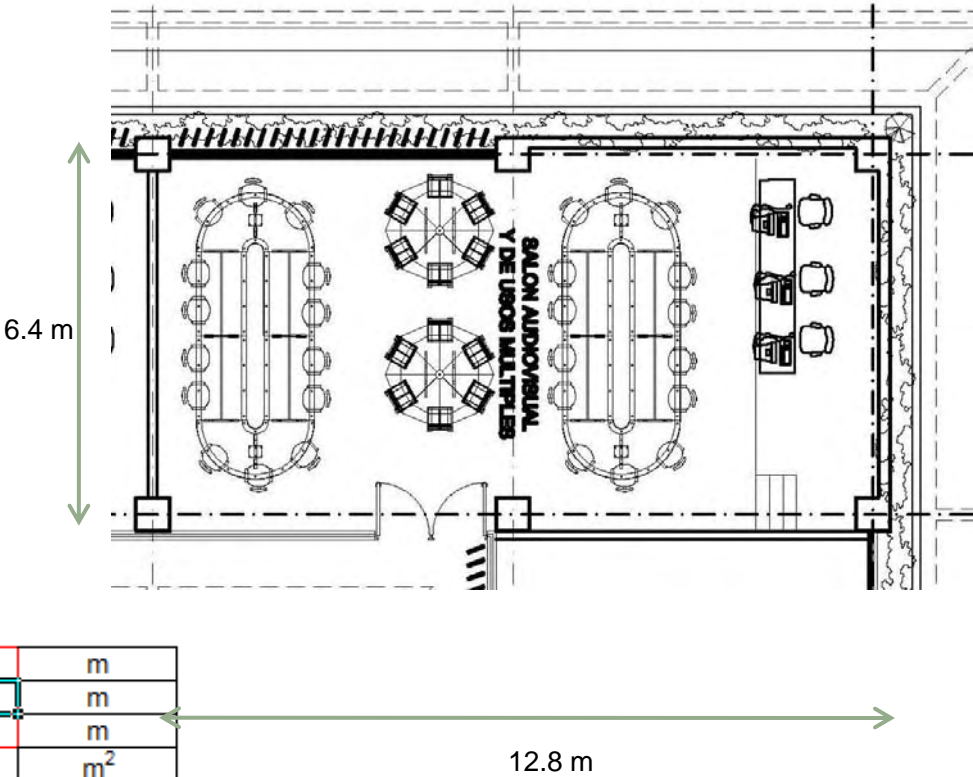
Renovación de aire necesaria en el local		
Cambios de Aire	2.65	cambios/h

Calidad del aire		
Aire totalmente puro	0.03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

Tasa mínima de producción de CO ₂ por tipo de actividad		
En descanso	0.015	m ³ /h
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

El espacio elegido para realizar los cálculos de renovación de aire fueron en el salón de usos múltiples; este es un espacio relativamente grande que tiene la posibilidad de recibir un mayor numero de usuarios contenidos en un área.



Volumen total del local: 339.97m3

Solución:

$Qa = S / Ci - Co$
 $Qa = 24 (0.022 / (0.001 - 0.0004))$
 $Qa = 880 \text{ m}^3/\text{h}$

Numero de cambios de aire:

$N = Qa / vol$
 $N = 880 / 339.97$
 $N = 2.59 \text{ cambios de aire por hora}$

Datos de la habitación		
largo	12.80	m
ancho	6.40	m
alto	4.15	m
área	81.92	m ²
volumen	339.97	m ³

Ocupantes		
Número de ocupantes	24	personas

Calidad del Aire		
Calidad del aire que se introducirá	0.0004	tasa de CO ₂

Tasa de producción de CO ₂		
Emisión de CO ₂ por persona	0.022	m ³ /h

Tasa mínima de ventilación requerida		
Por persona	36.67	m ³ /h
Total	880.00	m ³ /h

Renovación de aire necesaria en el local		
Cambios de Aire	2.59	cambios/h

Calidad del aire		% de CO ₂
Aire totalmente puro	0.03%	
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

Tasa mínima de producción de CO ₂ por tipo de actividad		m ³ /h
En descanso	0.015	
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	



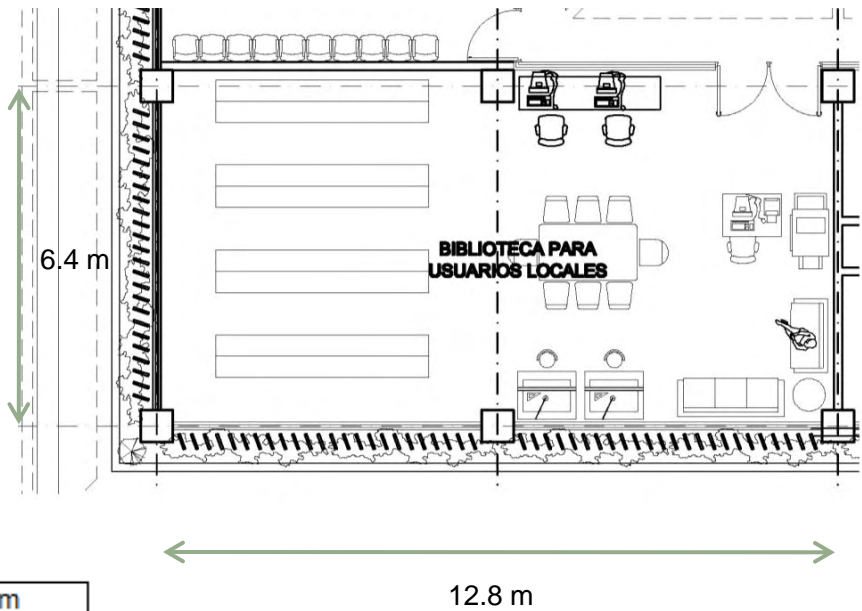
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

El espacio elegido para realizar los cálculos de renovación de aire fue la biblioteca para usuarios locales; este es un espacio relativamente pequeño que tiene la posibilidad de recibir un mayor numero de usuarios contenidos en un área menor



Volumen total del local: 339.97m3

Datos de la habitación		
largo	12.80	m
ancho	6.40	m
alto	4.15	m
área	81.92	m ²
volumen	339.97	m ³

Solución:

$Qa = S / Ci - Co$
 $Qa = 12 (0.022 / (0.001 - 0.0004))$
Qa = 440 m3/h

Numero de cambios de aire:

$N = Qa / vol$
 $N = 440 / 339.97$
N = 1.29 cambios de aire por hora

Ocupantes		
Número de ocupantes	12	personas

Calidad del Aire		
Calidad del aire que se introducirá	0.0004	tasa de CO ₂

Tasa de producción de CO ₂		
Emisión de CO ₂ por persona	0.022	m ³ /h

Tasa mínima de ventilación requerida		
Por persona	36.67	m ³ /h
Total	440.00	m³/h

Renovación de aire necesaria en el local		
Cambios de Aire	1.29	cambios/h

Calidad del aire		
Aire totalmente puro	0.03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

Tasa mínima de producción de CO ₂ por tipo de actividad		
En descanso	0.015	m ³ /h
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ESTRATEGIAS DE DISEÑO: RENOVACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

El espacio elegido para realizar los cálculos de ventilación unilateral fue la biblioteca para usuarios locales; este es un espacio que por estar situado a una esquina del proyecto, hay una pared frente a la ventana por lo que la ventilación debe realizarse por un mismo vano.

$W \leq 2 H$

Ventilación unilateral

Q = Tasa de ventilación (m3/s)

A = Área de ventilación (m2)

V = Velocidad del viento (m/s)

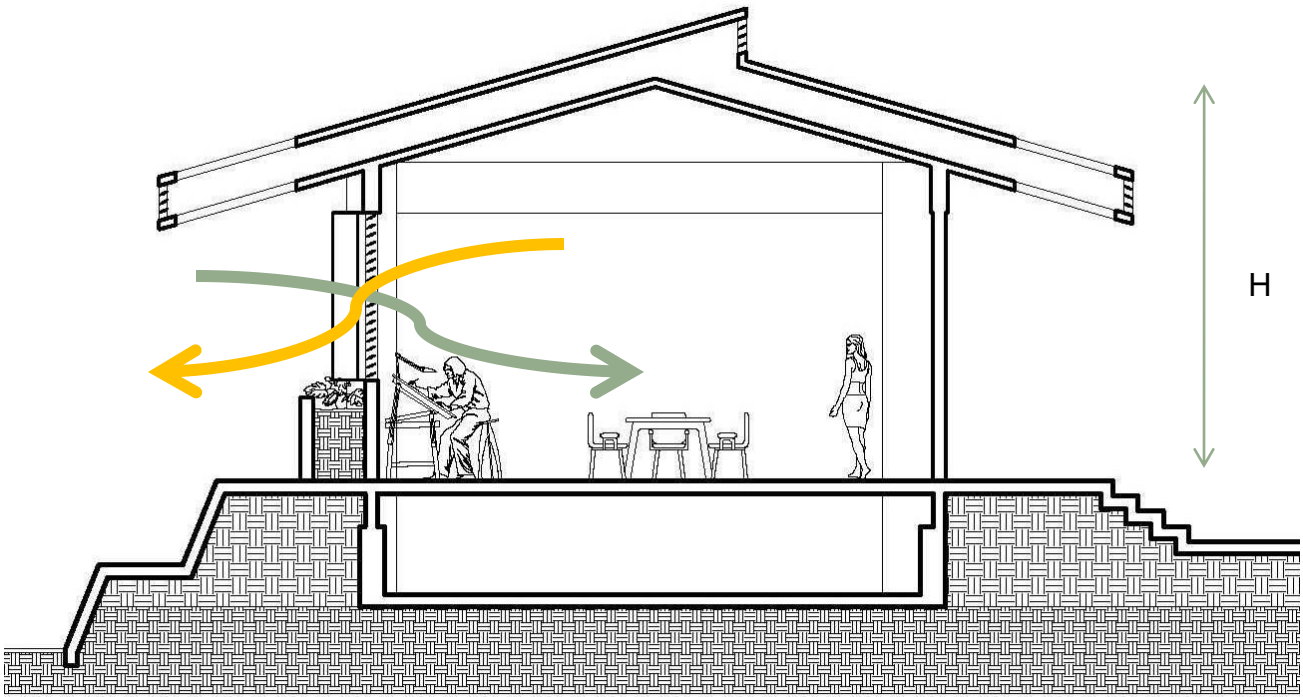
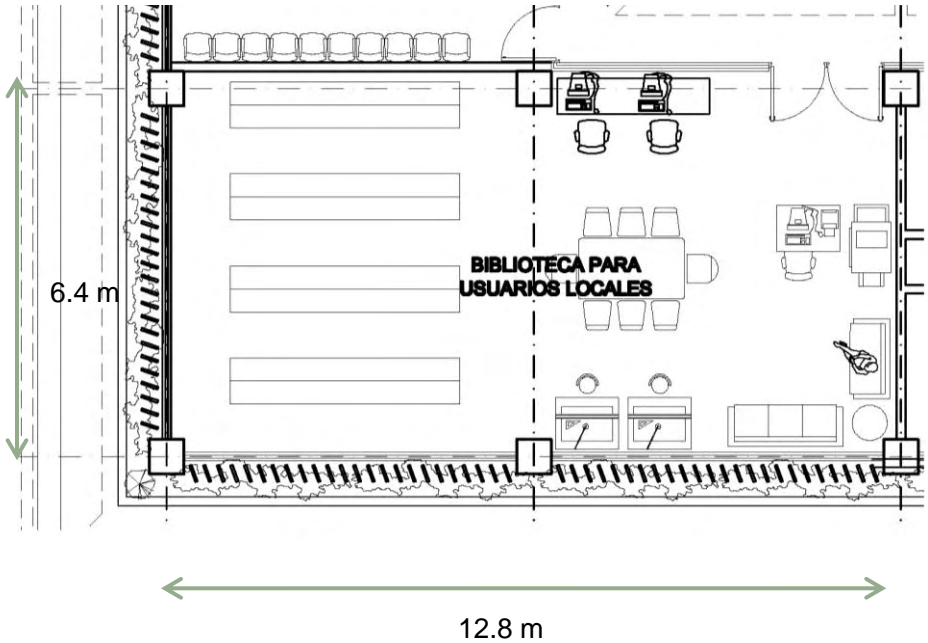
$Q = 0.025 AV$

$Q = 0.025 (24.4) (1.5)$

$Q = 0.915 \text{ m}^3 / \text{s}$



Tipo de ventana utilizado: ventana tipo persiana que permite hasta un 100% de abertura



BIBLIOTECA



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR



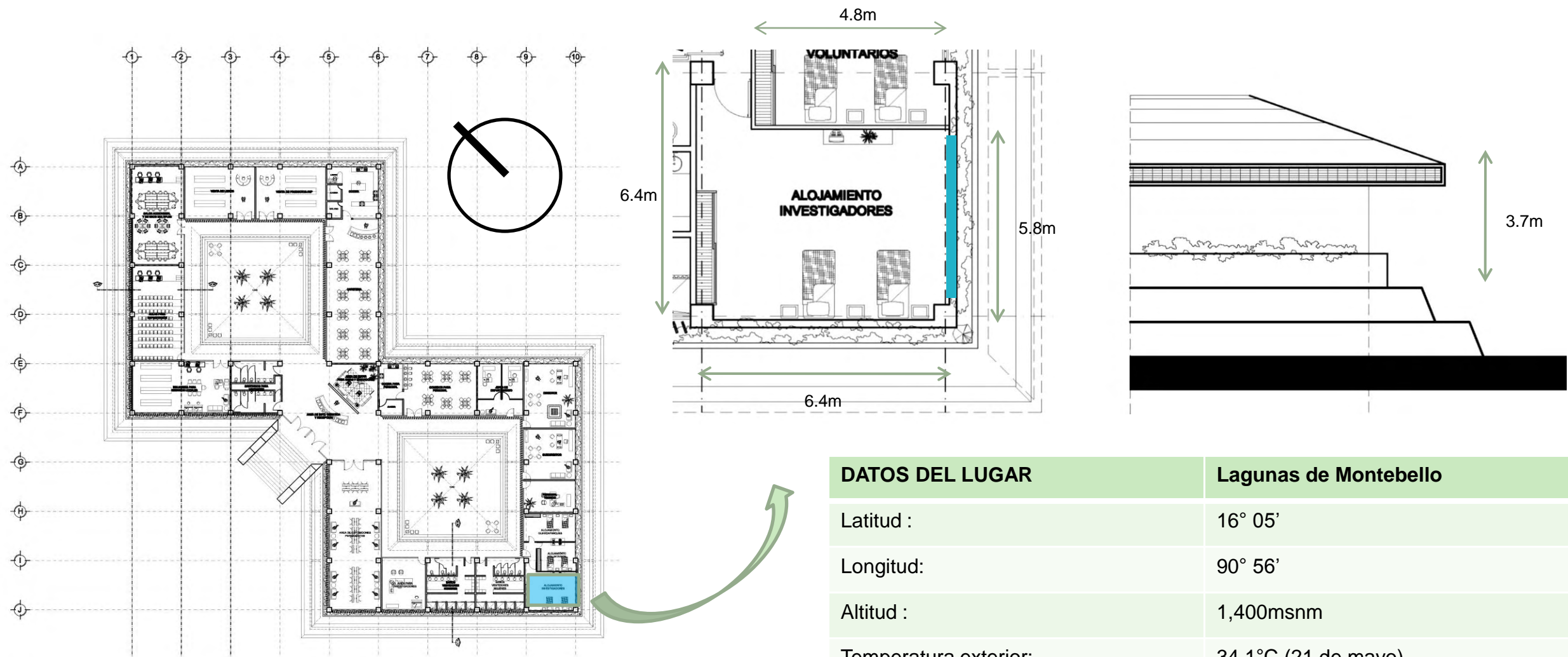
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

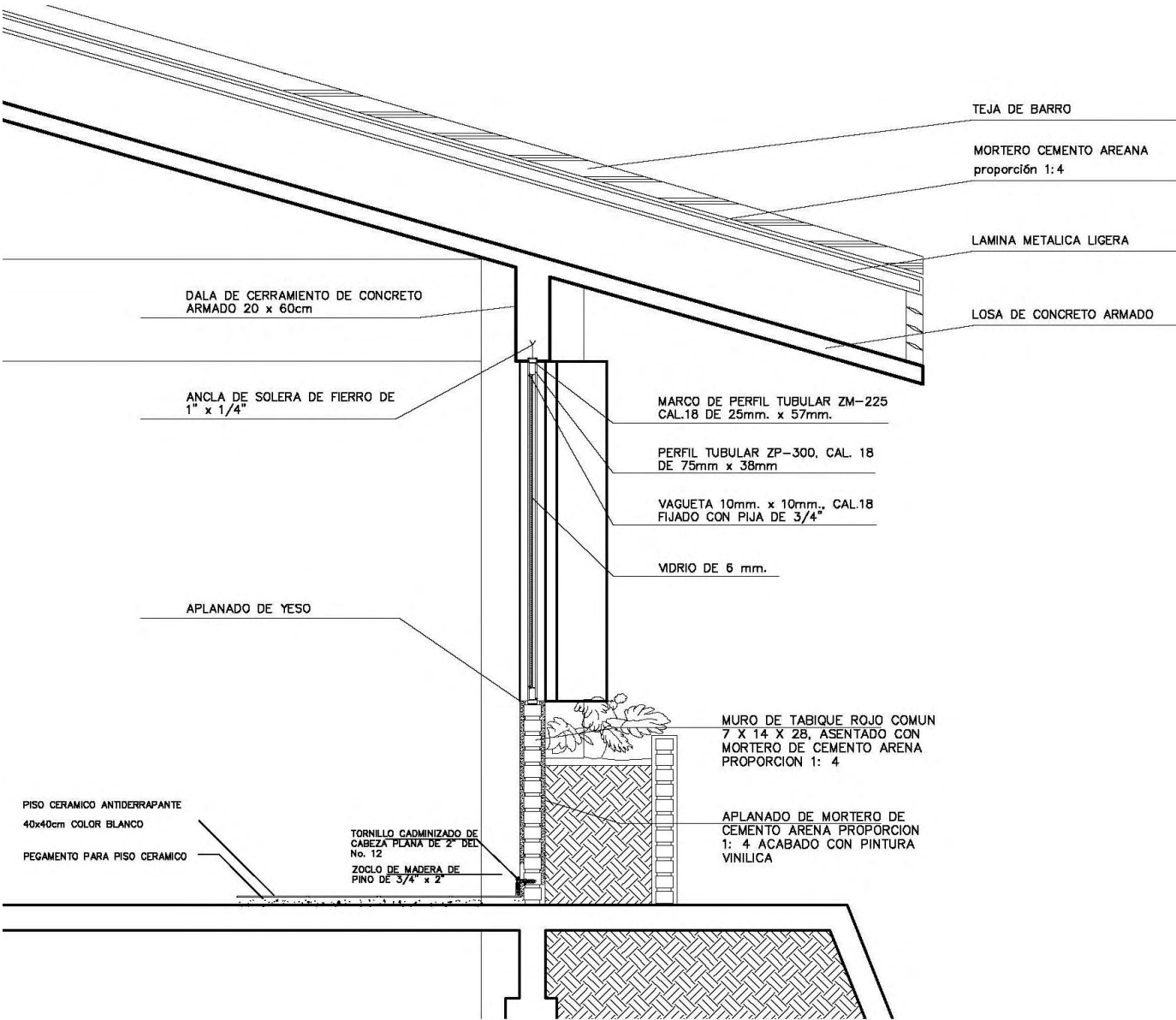
Se determinara las ganancias o perdidas de calor que ocurren dentro de el área de alojamiento para investigadores, debido a que esta es un local destinada para el descanso y es importante que este se encuentre dentro de los parámetros de confort. El alojamiento para investigadores dentro del proyecto del centro cultural para la conservación en Lagunas de Montebello se realizo el 21 de Mayo por ser el mes mas cálido de todo el año y el cual representa mayores ganancias de calor.



DATOS DEL LUGAR	Lagunas de Montebello
Latitud :	16° 05'
Longitud:	90° 56'
Altitud :	1,400msnm
Temperatura exterior:	34.1°C (21 de mayo)
Velocidad del viento:	1.5m/s
Dirección del viento:	Este
Radiación teórica (21 de mayo)	602W/m2

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

15 horas



CORTE POR FACHADA
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES

Muros	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Apl. exterior mortero	0.02	0.63
Tabique de barro recocido	0.14	0.65
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.3 (pintura blanca)
Admitancia:	Y	3.3 (yeso-tabique-mortero)
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total en muros
 $Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.14/0.65) + (0.02/0.63) + (1/17.08)$
 $Ra = 0.472(m^2°C/W)$

Coefficiente de transmisión:
 $U = 1/Ra$
 $U = 2.12(W/m^2°C)$



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

15 horas

Losa	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Teja de barro	0.02	0.65
Lamina metal-poliuretano	0.05	0.026
Capa de aire	-	-
Losa de concreto	0.08	1.80
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.7(teja de barro café)
Admitancia:	Y	5.1 (teja-lam-concreto-yeso)
Conductancia superf int	fi	6.63 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total en losa
Ra= (1/8.13)+(0.02/0.46)+(0.08/1.80)+(0.05/0.026)+(0.02/0.65)+(1/17.08)
Ra=2.216(m2°C/W)

Coeficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=0.45(W/m2°C)

Ventana	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Vidrio	0.006	1.11
Transmitancia	r	0.81
Absortancia:	a	0.11
Reflectancia	p	0.08
Reemisión	ei	0.03
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total
Ra= (1/8.13)+(0.006/1.11)+(1/17.08)
Ra=0.184(m2°C/W)

Coeficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=5.43(W/m2°C)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

15 horas

Puerta	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Puerta maciza de pino	0.04	1.14
Absortancia:	a	0.11
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total

$$Ra = (1/8.13) + (0.04/0.14) + (1/17.08)$$

$$Ra = 0.467 (m^2 \cdot ^\circ C / W)$$

Coeficiente de transmisión:

$$U=1/Ra$$

$$U = 2.14 \text{ (W/m}^2\text{°C)}$$

GANANCIA SOLAR (Qs)

Determinar la posición solar del día 21 de mayo a las 15hrs

Latitud: 16° 05'

Longitud: 90° 56'

Calculo de la declinación

$$d = 23.45 \sin[360((284+n)/365)]$$

n= día consecutivo del año

$$d = 23.45 \sin[360(284 + 141)/365]$$

$$d = 20.14^\circ$$

Calculo de la altura solar

$$\text{sen } h = (\cos l \cos d \cos T) + (\text{sen } l \text{ sen } d)$$

$$\text{sen } h = (\cos 16.08 \quad \cos 24.14 \quad \cos -45) + (\text{sen } 16.08 \quad \text{sen } 20.14)$$

$$\sin h = 0.735704$$

$$h = 0.735704 \text{ sen-1}$$

$$h = 47.37^\circ$$

T= ángulo horario

T= (12-hr) 15

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

15 horas

Calculo del acimut

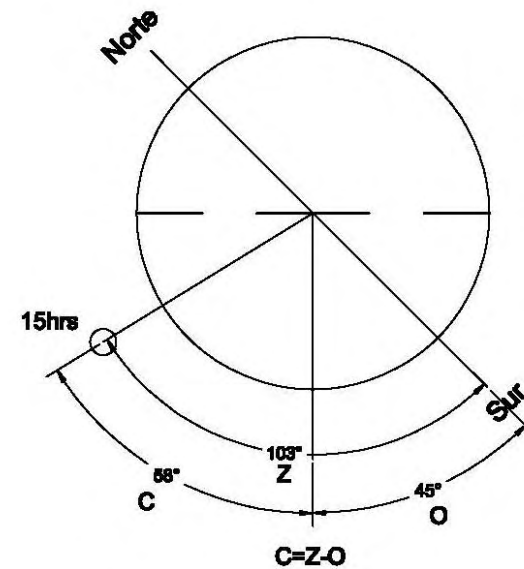
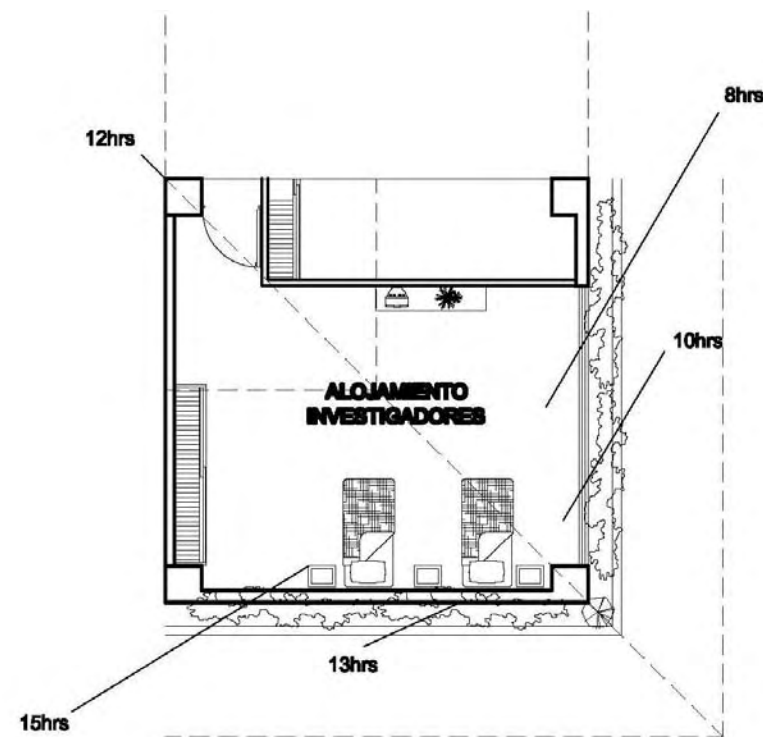
$$\cos z = (\sin h \cdot \sin l - \sin d) / (\cos h \cdot \cos l)$$

$$\cos z = (\sin 47.37 \cdot \sin 16.08 - \sin 20.14) / (\cos 47.37 \cdot \cos 16.08)$$

$$\cos z = -0.203369$$

$$z = -0.203369 \cos^{-1}$$

$$z = 101.73^\circ$$



Obtención del **ángulos de incidencia** en fachada sureste y suroeste

Determinar ángulos de incidencia

Muro suroeste:

$$\cos \theta = \cos h \cdot \cos c$$

$$\cos \theta = \cos 47.37 \cdot \cos 58$$

$$\cos \theta = 0.360$$

$$\cos \theta = 68.88^\circ$$

Losa

$$\cos \theta = (\cos h \cdot \cos c \cdot \sin s) + (\sin h \cdot \cos s)$$

$$\cos \theta = (\cos 47.37 \cdot \cos 58 \cdot \sin 16) + (\sin 47.37 \cdot \cos 16)$$

$$\theta = 0.37 \cos^{-1}$$

$$\theta = 68.28^\circ$$

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

15 horas

Determinación de la energía solar incidente

I = 602 W/m2 (21 de mayo)

Muro suroeste

$$G = I \sqrt[3]{\sin h \cdot \cos \theta}$$

$$G = 602 (\sin 47.37)^{1/3} \cos 68.88$$

$$G = 196.00 \text{ (W/m2)}$$

Losa

$$G = 602 (\sin 47.37)^{1/3} \cos 68.28$$

$$G = 201.12 \text{ (W/m2)}$$

Muro suroeste

$$Q_s = G A \alpha \left(\frac{U}{f_e} \right)$$

$$Q_s = 196 \cdot 4.74 \text{m}^2 \cdot 0.3 (2.12/17.08)$$

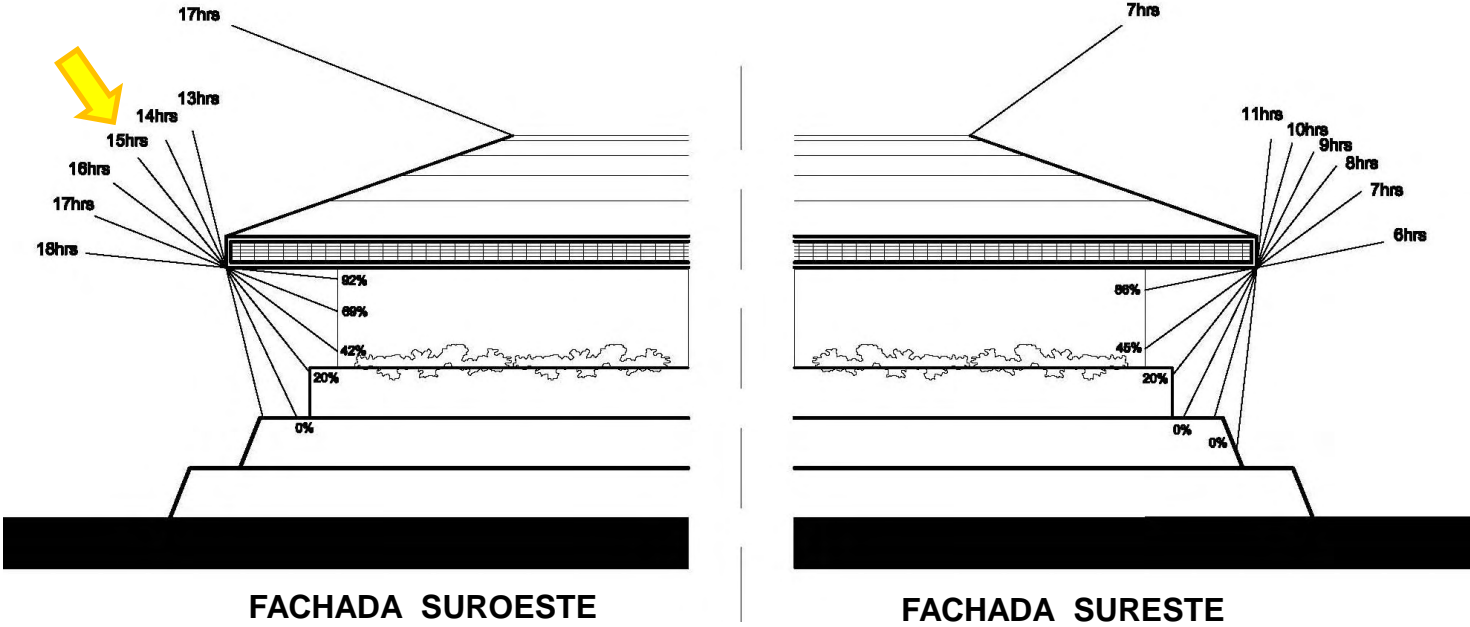
$$Q_s = 34.59 \text{W}$$

Losa

$$Q_s = 201.12 \cdot 38.08 \text{m}^2 \cdot 0.7 (0.45/17.08)$$

$$Q_s = 141.25 \text{W}$$

$$Q_s \text{ total} = 175.84 \text{W}$$



Porcentaje de asoleamiento incidente sobre las fachas y cubierta, antes de las 7hrs y después de las 17hrs la incidencia solar solo es en la mitad de la cubierta.

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W (por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W
No hay personas dentro a las 15hrs		
Qi total =		0W

Qc – Ganancias o perdidas por conducción

$$Q_c = \sum (U A) \Delta t$$

Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49
E(UA) = 194.31			
Qc= 194.31 (2°C)			
Qc= 388.62W			



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

15 horas

Ganancias o pérdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus pérdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



Rendija: 6.2ml
Rendija: 0.062m2

Presión a barlovento

Pw= 0.612v2
Pw= 0.612(1.5)2
Pw= 1.38Pa

P= pw Cp
P= 1.38 (0.8)
P= 1.10 Pa

Presión a sotavento

P= pw Cp
P= 1.38 (-0.3)
P= -0.41 Pa

Ap= (1.10 - 0.41)
Ap= 0.69

Qv – infiltración

V= 0.827 A (Ap)1/2
Ap= 1.38 –(-0.69)
Ap= 2.07
V= 0.827 0.062 (2.07)1/2
V= 0.053m3/s

Qv= 1,200 0-053 2°C

Qv inf = 127.2W

Resumen

Qs + Qi +/- Qc +/- Qv inf = Qv

175.84 + 0+ 388.62+ 127.2= 691.66W (calor a disipar por ventilación)

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

Ti = Q / (Σ(A · Y) + qv)

T1= 691.66/ (736.18 + 127.2)

T1= 0.801K

Temperatura de diseño 21 de mayo 15hrs= 34.1°C

Temperatura interior = 34.1 + 1.58 = 34.9°C



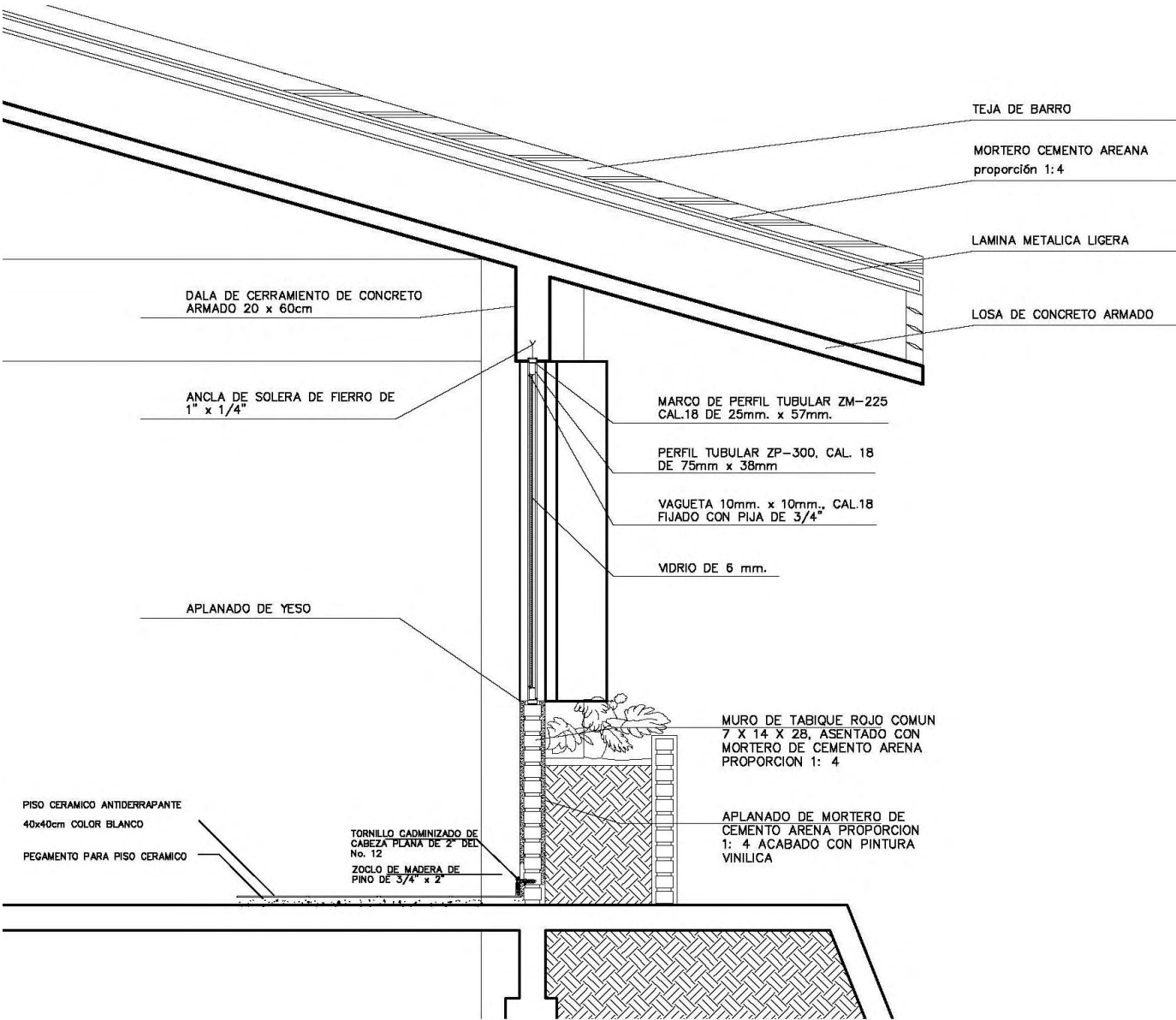
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas



CORTE POR FACHADA
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES

Muros	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Apl. exterior mortero	0.02	0.63
Tabique de barro recocido	0.14	0.65
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.3 (pintura blanca)
Admitancia:	Y	3.3 (yeso-tabique-mortero)
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total en muros
 $Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.14/0.65) + (0.02/0.63) + (1/17.08)$
 $Ra = 0.472(m^2°C/W)$

Coefficiente de transmisión:
 $U = 1/Ra$
 $U = 2.12(W/m^2°C)$



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas

Losa	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Teja de barro	0.02	0.65
Lamina metal-poliuretano	0.05	0.026
Capa de aire	-	-
Losa de concreto	0.08	1.80
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.7(teja de barro café)
Admitancia:	Y	5.1 (teja-lam-concreto-yeso)
Conductancia superf int	fi	6.63 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total en losa
Ra= (1/8.13)+(0.02/0.46)+(0.08/1.80)+(0.05/0.026)+(0.02/0.65)+(1/17.08)
Ra=2.216(m2°C/W)

Coefficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=0.45(W/m2°C)

Ventana	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Vidrio	0.006	1.11
Transmitancia	r	0.81
Absortancia:	a	0.11
Reflectancia	p	0.08
Reemisión	ei	0.03
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total
Ra= (1/8.13)+(0.006/1.11)+(1/17.08)
Ra=0.184(m2°C/W)

Coefficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=5.43(W/m2°C)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas

Puerta	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Puerta maciza de pino	0.04	1.14
Absortancia:	a	0.11
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+4.5=10.93+4.1v
	fe	17.08(W/m2°C)

Resistencia total
Ra= (1/8.13)+(0.04/0.14)+(1/17.08)
Ra=0.467(m2°C/W)

Coefficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=2.14(W/m2°C)

GANANCIA SOLAR (Qs)

Determinar la posición solar del día 21 de mayo a las 17hrs

Latitud: 16° 05'
Longitud: 90° 56'

Calculo de la declinación

d= 23.45 sen[360((284+n)/365)] n= día consecutivo del año

d= 23.45 sen[360(284+141)/365]]

d= 20.14°

Calculo de la altura solar

sen h= (cos l cos d cos T) + (sen l sen d)

sen h= (cos 16.08 cos 24.14 cos-75) + (sen 16.08 sen 20.14)

sen h= 0.325558

h= 0.325558 sen-1

h= 18.99°

T= ángulo horario

T= (12-hr) 15



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas

Calculo del acimut

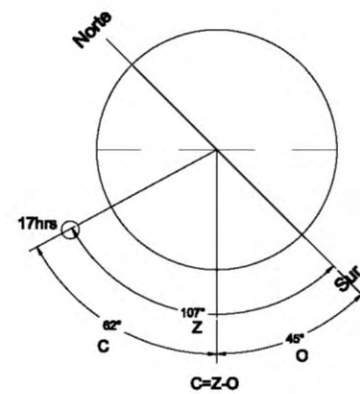
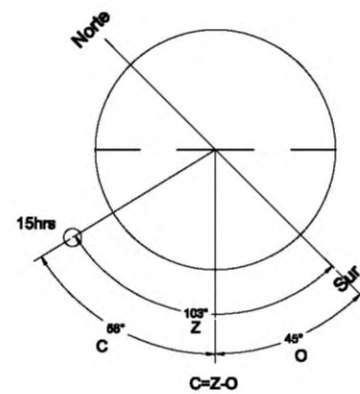
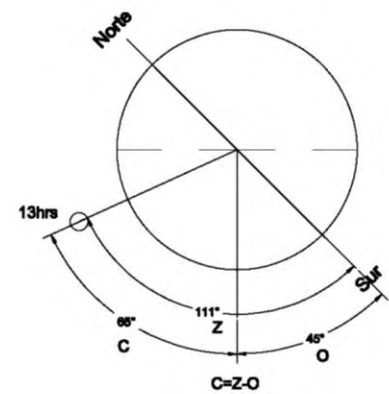
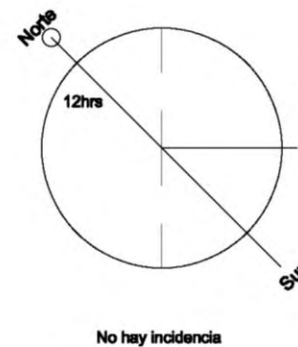
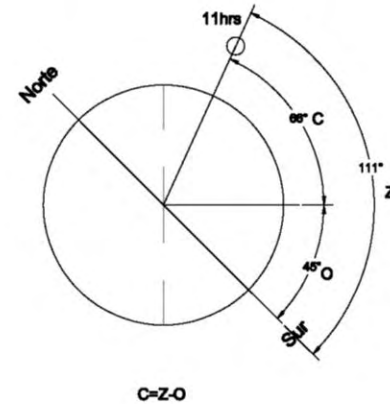
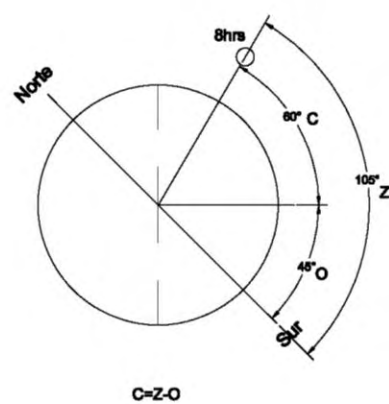
$$\cos z = (\sin h \cdot \sin l - \sin d) / (\cos h \cdot \cos l)$$

$$\cos z = (\sin 18.99 \cdot \sin 16.08 - \sin 20.14) / (\cos 18.99 \cdot \cos 16.08)$$

$$\cos z = -0.034$$

$$z = -0.034 \cos^{-1}$$

$$z = 80.04^\circ$$



Determinar ángulos de incidencia

Muro suroeste:

$$\cos \theta = \cos h \cdot \cos c$$

$$\cos \theta = \cos 18.99 \cdot \cos 62$$

$$\cos \theta = 0.4436$$

$$\cos \theta = 63.66^\circ$$

Losa

$$\cos \theta = (\cos h \cdot \cos c \cdot \sin s) + (\sin h \cdot \cos s)$$

$$\cos \theta = (\cos 18.99 \cdot \cos 62 \cdot \sin 16) + (\sin 18.99 \cdot \cos 16)$$

$$\theta = 1.03 \cos^{-1}$$

$$\theta = 0$$

Obtención del **ángulo c** en fachada sureste (parte superior) y sureste (parte inferior)

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas

Determinación de la energía solar incidente

I = 602 W/m2 (21 de mayo)

Muro suroeste

$$G = I \sqrt[3]{\sin h \cdot \cos \theta}$$
$$G = 602 (\sin 18.99)^{1/3} \cos 63.66$$
$$G = 183.85 \text{ (W/m2)}$$

Losa

$$G = 602 (\sin 18.99)^{1/3} \cos 0$$
$$G = 414.06 \text{ (W/m2)}$$

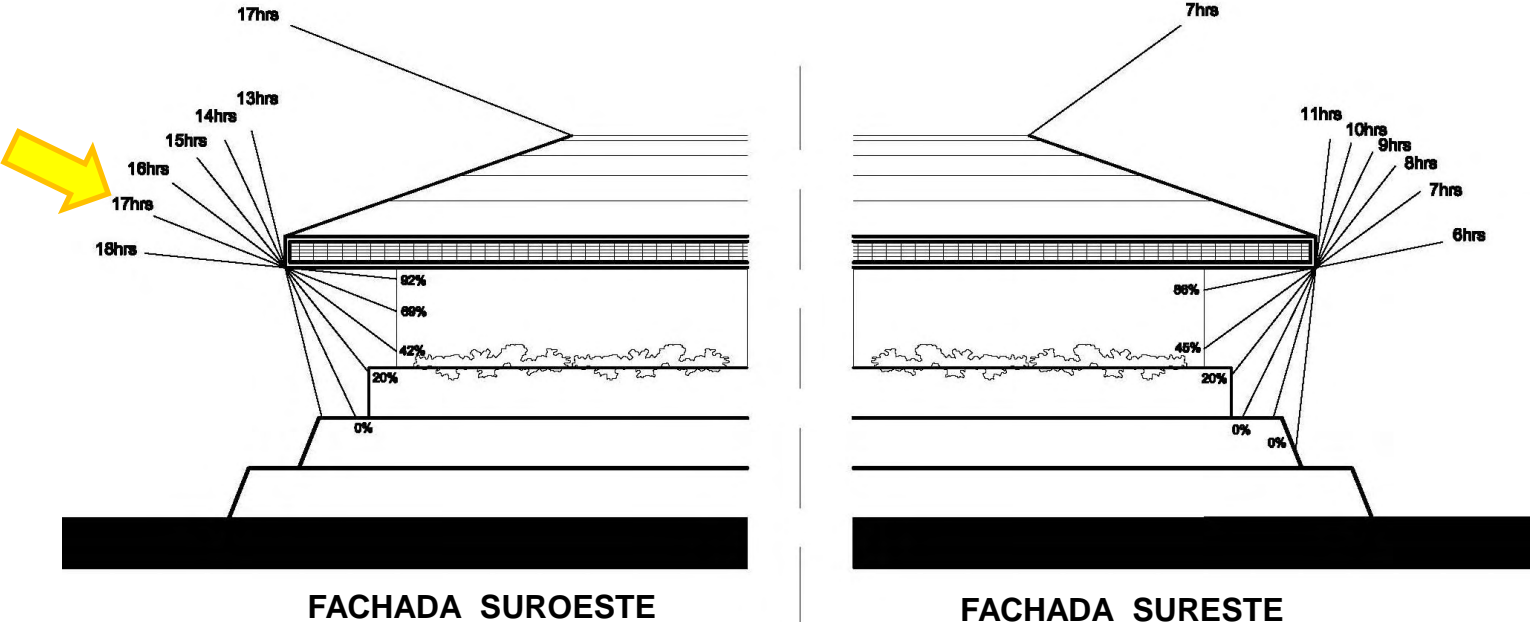
Muro suroeste

$$Q_s = G A \alpha \left(\frac{U}{f_e} \right)$$
$$Q_s = 183.85 \cdot 16.34 \text{m}^2 \cdot 0.3 (2.12/17.08)$$
$$Q_s = 111.86 \text{ W}$$

Losa

$$Q_s = 414.06 \cdot 19.04 \text{m}^2 \cdot 0.7 (0.45/17.08)$$
$$Q_s = 145.39 \text{ W}$$

$$Q_s \text{ total} = 257.25 \text{ W}$$



Porcentaje de asoleamiento incidente sobre las fachas y cubierta, antes de las 7hrs y después de las 17hrs la incidencia solar solo es en la mitad de la cubierta.

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W (por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W
Qi total =		680W

Qc – Ganancias o perdidas por conducción

$Q_c = \sum (U A) \Delta t$			
Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49
E(UA) =			194.31
Qc= 194.31 (0.801°C)			
Qc= 155.64W			



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

17 horas

Ganancias o pérdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus pérdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



Rendija: 6.2ml
Rendija: 0.062m2

Presión a barlovento

Pw= 0.612v2
Pw= 0.612(1.5)2
Pw= 1.38Pa

P= pw Cp
P= 1.38 (0.8)
P= 1.10 Pa

Presión a sotavento

P= pw Cp
P= 1.38 (-0.3)
P= -0.41 Pa

Ap= (1.10 - 0.41)
Ap= 0.69

Qv – infiltración

V= 0.827 A (Ap)1/2
Ap= 1.38 –(-0.69)
Ap= 2.07
V= 0.827 0.062 (2.07)1/2
V= 0.053m3/s
Qv= 1,200 0-053 0.801°C

Qv inf = 50.94W

Resumen

Qs + Qi +/- Qc +/- Qv inf = Qv

257.25+ 680 + 155.64 + 50.94= 1,143.83W (calor a disipar por ventilación)

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

Ti = Q / (Σ(A · Y) + qv)

T1= 1,143.83/ (736.18 + 50.94)

T1= 1.45K

Temperatura interior 15hrs= 34.9°C

Temperatura interior 17hrs= 34.9 + 1.45 = 35.55°C



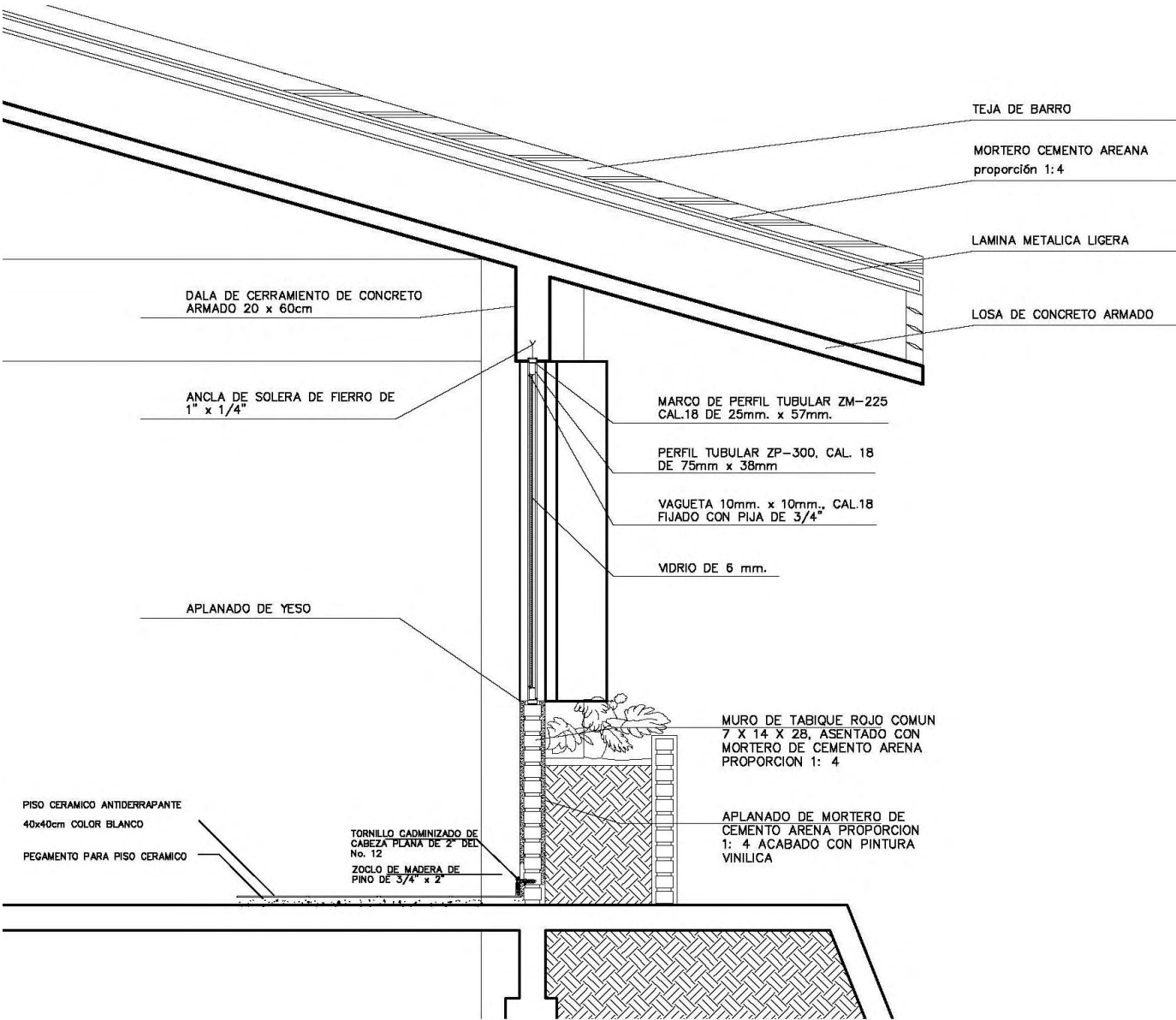
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

20 horas



CORTE POR FACHADA
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES

Muros	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Apl. exterior mortero	0.02	0.63
Tabique de barro recocido	0.14	0.65
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.3 (pintura blanca)
Admitancia:	Y	3.3 (yeso-tabique-mortero)
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+1.5=8.13+4.1v
	fe	12.23(W/m2°C)

Resistencia total en muros
 $R_a = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.14/0.65) + (0.02/0.63) + (1/12.23)$
 $R_a = 0.495(m^2°C/W)$

Coefficiente de transmisión:
 $U = 1/R_a$
 $U = 2.02(W/m^2°C)$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

20 horas

Losa	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Teja de barro	0.02	0.65
Lamina metal-poliuretano	0.05	0.026
Capa de aire	-	-
Losa de concreto	0.08	1.80
Apl. Interior de yeso	0.02	0.46
Absortancia:	a	0.7(teja de barro café)
Admitancia:	Y	5.1 (teja-lam-concreto-yeso)
Conductancia superf int	fi	6.63 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+1.5=8.13+4.1v
	fe	12.23(W/m2°C)

Resistencia total en losa
 $Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.08/1.80) + (0.05/0.026) + (0.02/0.65) + (1/12.23)$
 $Ra = 2.237(m^2°C/W)$

Coefficiente de transmisión:
 $U = 1/Ra$
 $U = 0.45(W/m^2°C)$

Ventana	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Vidrio	0.006	1.11
Transmitancia	r	0.81
Absortancia:	a	0.11
Reflectancia	p	0.08
Reemisión	ei	0.03
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+1.5=8.13+4.1v
	fe	12.23(W/m2°C)

Resistencia total
 $Ra = (1/8.13) + (0.006/1.11) + (1/12.23)$
 $Ra = 0.208(m^2°C/W)$

Coefficiente de transmisión:
 $U = 1/Ra$
 $U = 4.799(W/m^2°C)$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

20 horas

Puerta	Espesor b (m)	Conductividad k (W/m°C)
Puerta maciza de pino	0.04	1.14
Absortancia:	a	0.11
Admitancia:	Y	5.6
Conductancia superf int	fi	8.13 (W/m2°C)
Conductancia superf ext	fe	6.63+1.5=8.13+4.1v
	fe	12.23(W/m2°C)

Resistencia total
Ra= (1/8.13)+(0.04/0.14)+(1/12.23)
Ra=0.488(m2°C/W)

Coeficiente de transmisión:
U=1/Ra
U=2.05(W/m2°C)

GANANCIA SOLAR (Qs)

No hay ganancia solar

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W(por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W

Qi total = 680W

Qc – Ganancias o perdidas por conducción

$$Q_c = \sum (U A) \Delta t$$

Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49

E(UA) = 194.31

Qc= 194.31 (1.45°C)

Qc= 281.74W



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

20 horas

Ganancias o pérdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus pérdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



Rendija: 6.2ml
Rendija: 0.062m2

Presión a barlovento

Pw= 0.612v2
Pw= 0.612(1.5)2
Pw= 1.38Pa

P= pw Cp
P= 1.38 (0.8)
P= 1.10 Pa

Presión a sotavento

P= pw Cp
P= 1.38 (-0.3)
P= -0.41 Pa

Ap= (1.10 - 0.41)
Ap= 0.69

Qv – infiltración

V= 0.827 A (Ap)1/2

Ap= 1.38 –(-0.69)
Ap= 2.07

V= 0.827 0.062 (2.07)1/2
V= 0.053m3/s

Qv= 1,200 0-053 1.45°C

Qv inf = 92.22W

Resumen

Qs + Qi +/- Qc +/- Qv inf = Qv

0+ 680 - 281.74 - 92.22 = 306.04W (calor a disipar por ventilación)

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

Ti = Q / (Σ(A · Y) + qv)

T1= 306.04/ (736.18 + 92.22)

T1= 0.36K

Temperatura interior 21 de mayo 17hrs= 35.55°C

Temperatura interior 20hrs= 35.55 + 0.36 = 35.9°C



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

24 horas

GANANCIA SOLAR (Qs)

No hay ganancia solar

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W(por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W

Solo 2 personas descansando **Qi total = 230W**

Qc – Ganancias o perdidas por conducción

$$Q_c = \sum (U A) \Delta t$$

Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49

E(UA) = 194.31

Qc= 194.31 (0.36°C)

Qc= 69.95W

Ganancias o perdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus perdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



2.1



1.00

Presión a barlovento

Pw= 0.612v2
Pw= 0.612(1.5)2
Pw= 1.38Pa

P= pw Cp
P= 1.38 (0.8)
P= 1.10 Pa

Presión a sotavento

P= pw Cp
P= 1.38 (-0.3)
P= -0.41 Pa

Ap= (1.10 - 0.41)
Ap= 0.69

Rendija: 6.2ml

Rendija: 0.062m2

Qv – infiltración

V= 0.827 A (Ap)1/2

Ap= 1.38 –(-0.69)
Ap= 2.07

V= 0.827 0.062 (2.07)1/2
V= 0.053m3/s

Qv= 1,200 0-053 0.36°C

Qv inf = 22.89W

Resumen

Qs + Qi +/- Qc +/- Qv inf = Qv

0+ 230 – 69.95 – 22.89 = 137.16W

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

$$T_i = \frac{Q}{\sum (A \cdot Y) + q_v}$$

T1= 137.16/ (736.18 + 22.89)

T1= -0.18K

Temperatura interior 21 de mayo 20hrs= 35.9°C

Temperatura interior 24hrs 35.9+0.18 = **35.72°C**



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

8 horas

Resistencia total en muros

$$Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.14/0.65) + (0.02/0.63) + (1/17.08)$$

$$Ra=0.472(m^2^{\circ}C/W)$$

Coeficiente de transmisión:

$$U=1/Ra$$

$$U=2.12(\text{W/m}^2\text{°C})$$

Resistencia total en losa

$$Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.08/1.80) + (0.05/0.026) + (0.02/0.65) + (1/17.08)$$

$$Ra = 2.216 (\text{m}^2 \text{C/W})$$

Coeficiente de transmisión:

$$U=1/Ra$$

$$U=0.45(\text{W/m}^2\text{°C})$$

Resistencia total en ventana

$$Ra = (1/8.13) + (0.006/1.11) + (1/17.08)$$

$$Ra = 0.184 (m^2 \cdot ^\circ C / W)$$

Coeficiente de transmisión:

$$U=1/Ra$$

$$U=5.43(\text{W/m}^2\text{°C})$$

Resistencia total en puerta

$$Ra = (1/8.13) + (0.04/0.14) + (1/17.08)$$

$$Ra = 0.467 (m^2 \cdot ^\circ C / W)$$

Coeficiente de transmisión:

$$U=1/Ra$$

$$U=2.14(\text{W/m}^2\text{°C})$$

GANANCIA SOLAR (Qs)

Determinar la posición solar del día 21 de mayo a las 8hrs

Latitud: 16° 05'

Longitud: 90° 56'

Calculo de la declinación

$$d = 23.45 \sin[360((284+n)/365)]$$

n= día consecutivo del año

$$d = 23.45 \sin[360(284 + 141)/365]$$

$$d = 20.14^\circ$$

Calculo de la altura solar

$$\text{sen } h = (\cos l \cos d \cos T) + (\text{sen } l \text{ sen } d)$$

$$\text{sen } h = (\cos 16.08 \quad \cos 24.14 \quad \cos 60) + (\text{sen } 16.08 \quad \text{sen } 20.14)$$

$\text{sen } h = 0.5462$

$$h = 0.5462 \text{ sen}^{-1}$$

$$h = 33.10^\circ$$

T= ángulo horario

T= (12-hr) 15

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

8 horas

Calculo del acimut

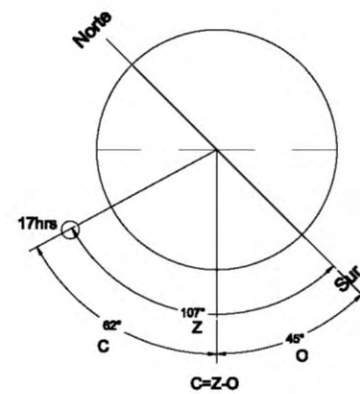
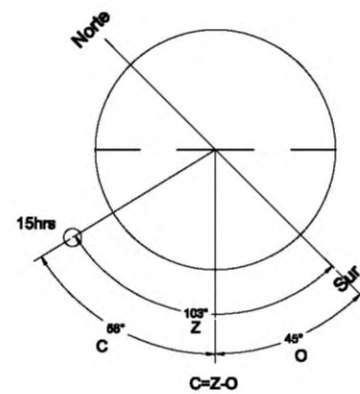
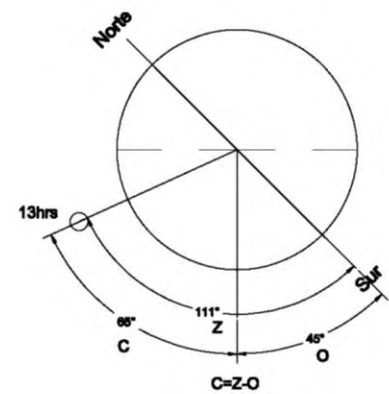
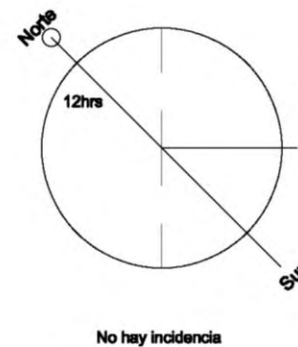
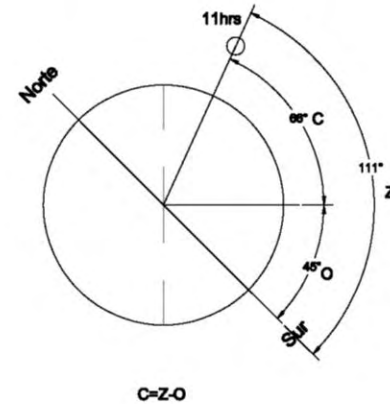
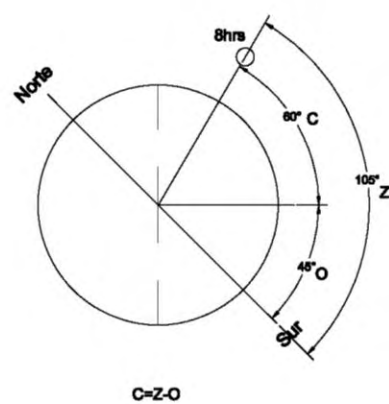
$$\cos z = (\sin h \cdot \sin l - \sin d) / (\cos h \cdot \cos l)$$

$$\cos z = (\sin 33.10 \cdot \sin 16.08 - \sin 20.14) / (\cos 33.10 \cdot \cos 16.08)$$

$$\cos z = -0.0901$$

$$z = -0.0901 \cos^{-1}$$

$$z = 84.82^\circ$$



Determinar ángulos de incidencia

Muro sureste:

$$\cos \theta = \cos h \cdot \cos c$$

$$\cos \theta = \cos 33.10 \cdot \cos 60$$

$$\cos \theta = 0.1885$$

$$\cos \theta = 79.13^\circ$$

Losa

$$\cos \theta = (\cos h \cdot \cos c \cdot \sin s) + (\sin h \cdot \cos s)$$

$$\cos \theta = (\cos 33.10 \cdot \cos 62 \cdot \sin 16) + (\sin 33.10 \cdot \cos 16)$$

$$\theta = 0.577 \cos^{-1}$$

$$\theta = 54.75^\circ$$

Obtención del **ángulo c** en fachada sureste (parte superior) y sureste (parte inferior)

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

Determinación de la energía solar incidente

I = 602 W/m2 (21 de mayo)

Muro sureste

$$G = I \sqrt[3]{\sin h \cdot \cos \theta}$$

$$G = 602 (\sin 33.10)^{1/3} \cos 79.13$$

$$G = 92.79 \text{ (W/m2)}$$

Losa

$$G = 602 (\sin 33.10)^{1/3} \cos 54.75$$

$$G = 283.92 \text{ (W/m2)}$$

Muro sureste

$$Q_s = G A \alpha \left(\frac{U}{f_e} \right)$$

$$Q_s = 92.79 \cdot 4.73 \text{m}^2 \cdot 0.3 (2.12/17.08)$$

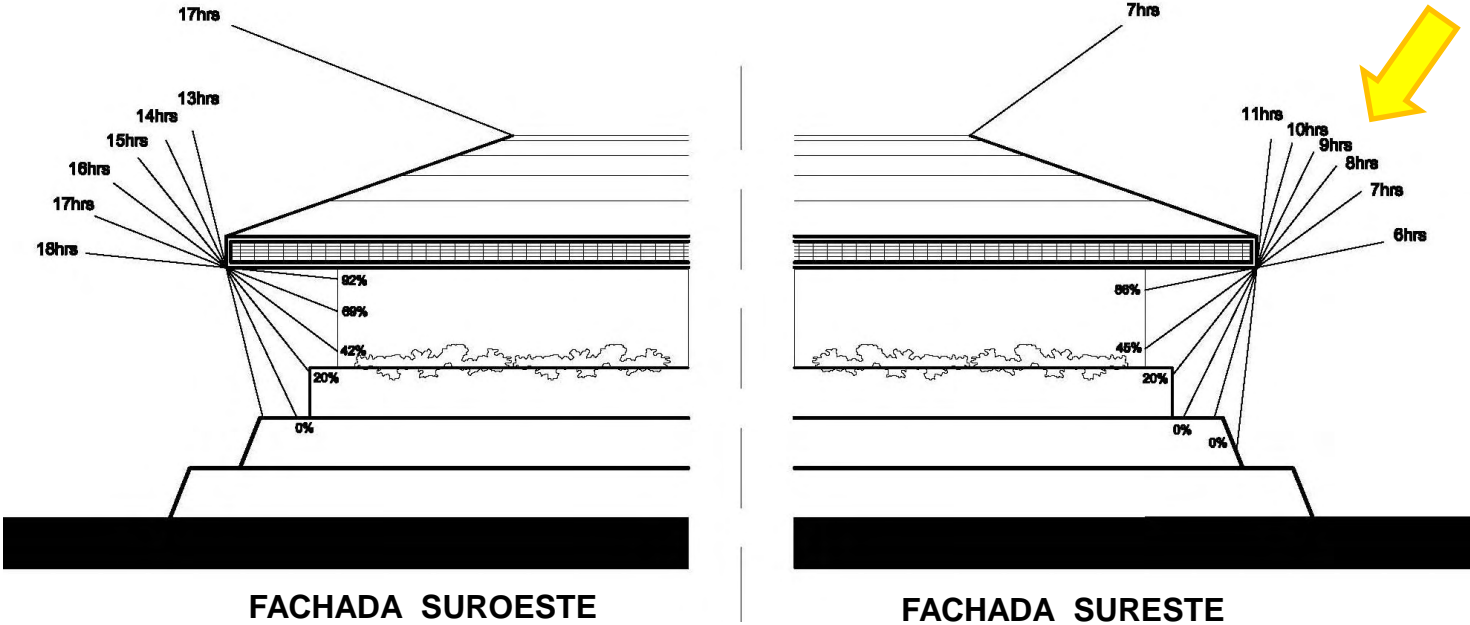
$$Q_s = 16.34 \text{ W}$$

Losa

$$Q_s = 283.92 \cdot 38.08 \text{m}^2 \cdot 0.7 (0.45/17.08)$$

$$Q_s = 199.39 \text{ W}$$

$$Q_s \text{ total} = 215.73 \text{ W}$$



Porcentaje de asoleamiento incidente sobre las fachas y cubierta, antes de las 7hrs y después de las 17hrs la incidencia solar solo es en la mitad de la cubierta.

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W (por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W
No hay personas dentro a las 8hrs		Qi total = 0W

Qc – Ganancias o perdidas por conducción

$Q_c = \sum (U A) \Delta t$			
Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49
E(UA) =			194.31
Qc= 194.31 (0.18°C)			
Qc= 34.98W			



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

8 horas

Ganancias o pérdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus pérdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



Rendija: 6.2ml
Rendija: 0.062m2

Presión a barlovento

$P_w = 0.612v^2$
 $P_w = 0.612(1.5)^2$
 $P_w = 1.38Pa$

$P = p_w \cdot C_p$
 $P = 1.38 (0.8)$
 $P = 1.10 Pa$

Presión a sotavento

$P = p_w \cdot C_p$
 $P = 1.38 (-0.3)$
 $P = -0.41 Pa$

$A_p = (1.10 - 0.41)$
 $A_p = 0.69$

Qv – infiltración

$V = 0.827 A (A_p)^{1/2}$

$A_p = 1.38 - (-0.69)$
 $A_p = 2.07$

$V = 0.827 \cdot 0.062 (2.07)^{1/2}$
 $V = 0.053m^3/s$

$Q_v = 1,200 \cdot 0.053 \cdot 0.18^\circ C$

$Q_v \text{ inf} = 11.45W$

Resumen

$Q_s + Q_i +/- Q_c +/- Q_v \text{ inf} = Q_v$

$215.73 + 0 + 34.98 + 11.45 = 262.16 W$ (calor a disipar por ventilación)

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

$$T_i = \frac{Q}{\sum(A \cdot Y) + q_v}$$

$T1 = 262.16 / (736.18 + 11.45)$

$T1 = 0.35K$

Se supone una perdida de -0.18k por cada hora desde las 24hrs hasta las 8hrs

Temperatura interior 7hrs= $34.28^\circ C$

Temperatura interior 8hrs= $34.28 + 0.35 = 34.63^\circ C$



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

11 horas

Resistencia total en muros

$Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.14/0.65) + (0.02/0.63) + (1/17.08)$
 $Ra = 0.472 (m^2 \text{ } ^\circ C/W)$

Coefficiente de transmisión:

$U = 1/Ra$
 $U = 2.12 (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$

Resistencia total en losa

$Ra = (1/8.13) + (0.02/0.46) + (0.08/1.80) + (0.05/0.026) + (0.02/0.65) + (1/17.08)$
 $Ra = 2.216 (m^2 \text{ } ^\circ C/W)$

Coefficiente de transmisión:

$U = 1/Ra$
 $U = 0.45 (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$

Resistencia total en ventana

$Ra = (1/8.13) + (0.006/1.11) + (1/17.08)$
 $Ra = 0.184 (m^2 \text{ } ^\circ C/W)$

Coefficiente de transmisión:

$U = 1/Ra$
 $U = 5.43 (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$

Resistencia total en puerta

$Ra = (1/8.13) + (0.04/0.14) + (1/17.08)$
 $Ra = 0.467 (m^2 \text{ } ^\circ C/W)$

Coefficiente de transmisión:

$U = 1/Ra$
 $U = 2.14 (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$

GANANCIA SOLAR (Qs)

Determinar la posición solar del día 21 de mayo a las 11hrs

Latitud: 16° 05'
Longitud: 90° 56'

Calculo de la declinación

$d = 23.45 \text{ sen}[360((284+n)/365)]$ $n = \text{día consecutivo del año}$

$d = 23.45 \text{ sen}[360(284+141)/365]$

$d = 20.14^\circ$

Calculo de la altura solar

$\text{sen } h = (\cos I \cos d \cos T) + (\text{sen } I \text{ sen } d)$

$\text{sen } h = (\cos 16.08 \cos 24.14 \cos 15) + (\text{sen } 16.08 \text{ sen } 20.14)$

$\text{sen } h = 0.9666$

$h = 0.9666 \text{ sen } -1$

$h = 75.16^\circ$

$T = \text{ángulo horario}$

$T = (12 - \text{hr}) 15$



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

11 horas

Calculo del acimut

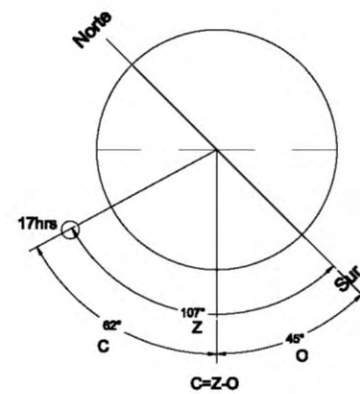
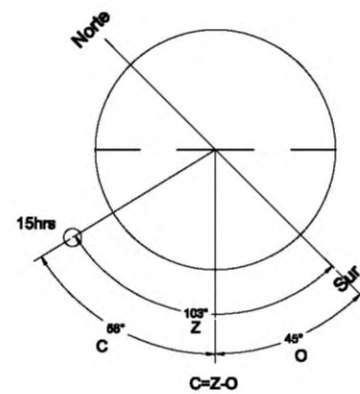
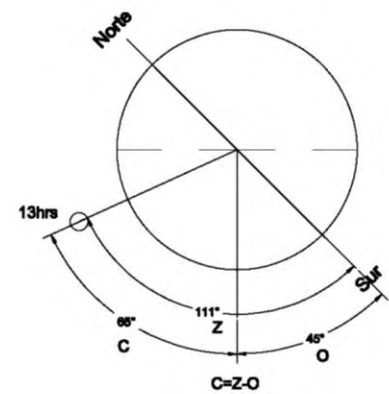
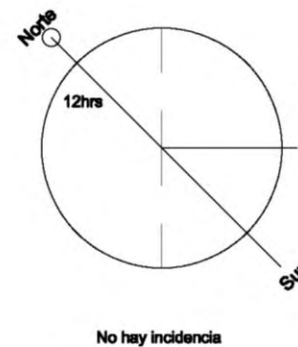
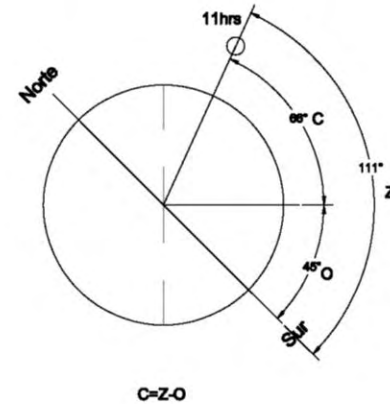
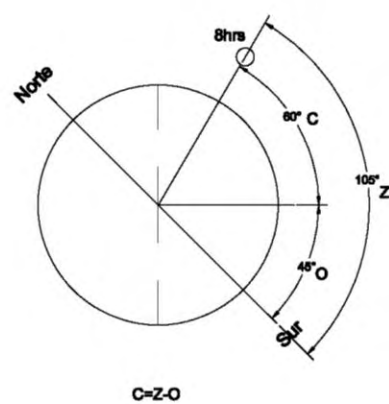
$$\cos z = (\sin h \cdot \sin l - \sin d) / (\cos h \cdot \cos l)$$

$$\cos z = (\sin 75.16 \cdot \sin 16.08 - \sin 20.14) / (\cos 75.16 \cdot \cos 16.08)$$

$$\cos z = -0.2342$$

$$z = -0.2342 \cos^{-1}$$

$$z = 76.45^\circ$$



Determinar ángulos de incidencia

Muro sureste:

$$\cos \theta = \cos h \cdot \cos c$$

$$\cos \theta = \cos 75.16 \cdot \cos 66$$

$$\cos \theta = 0.104$$

$$\cos \theta = 84.02^\circ$$

Losa

$$\cos \theta = (\cos h \cdot \cos c \cdot \sin s) + (\sin h \cdot \cos s)$$

$$\cos \theta = (\cos 75.16 \cdot \cos 66 \cdot \sin 16) + (\sin 75.16 \cdot \cos 16)$$

$$\theta = 0.9564 \cos^{-1}$$

$$\theta = 16.97^\circ$$

Obtención del **ángulo c** en fachada sureste (parte superior) y sureste (parte inferior)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

Determinación de la energía solar incidente

I = 602 W/m2 (21 de mayo)

Muro sureste

$$G = I \sqrt[3]{\sin h \cdot \cos \theta}$$

$$G = 602 (\sin 75.16)^{1/3} \cos 84.02$$

$$G = 62.01 \text{ (W/m2)}$$

Losa

$$G = 602 (\sin 75.16)^{1/3} \cos 16.97$$

$$G = 569.28 \text{ (W/m2)}$$

Muro sureste

$$Q_s = G A \alpha \left(\frac{U}{f_e} \right)$$

$$Q_s = 62.01 \cdot 0 \text{m}^2 \cdot 0.3 (2.12/17.08)$$

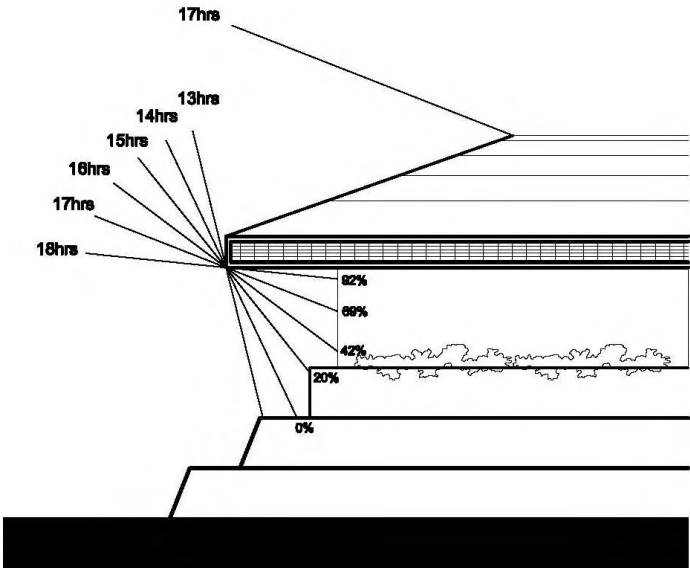
$$Q_s = 2.31 \text{ W}$$

Losa

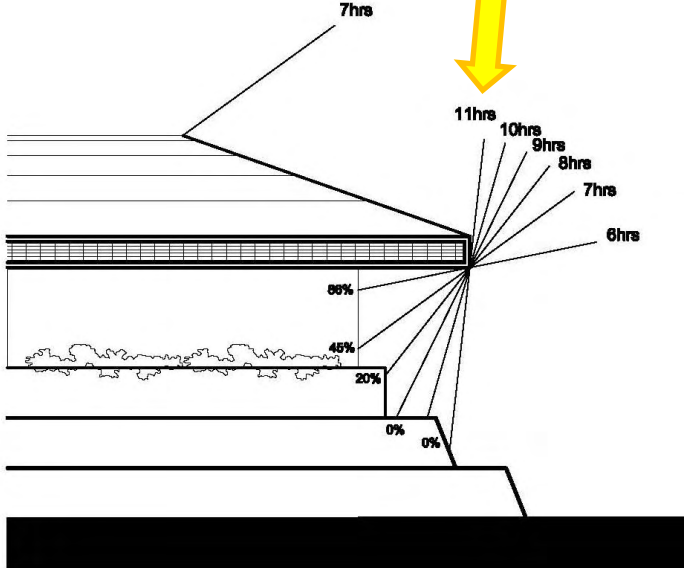
$$Q_s = 569.28 \cdot 38.08 \text{m}^2 \cdot 0.7 (0.45/17.08)$$

$$Q_s = 399.80 \text{ W}$$

$$Q_s \text{ total} = 402.11 \text{ W}$$



FACHADA SUROESTE



FACHADA SURESTE

Porcentaje de asoleamiento incidente sobre las fachas y cubierta, antes de las 7hrs y después de las 17hrs la incidencia solar solo es en la mitad de la cubierta.

Qi – Ganancias internas

2 personas	115W (por persona)	230W
2 focos	100W (cada foco)	200W
1 TV	250W	250W

No hay personas dentro a las 11hrs **Qi total = 0W**

Qc – Ganancias o pérdidas por conducción

$$Q_c = \sum (U A) \Delta t$$

Losa	38.08m2	0.45 =	17.14
Muros	78.4m2	2.12 =	116.21
Ventana	10.4m2	5.43 =	56.47
Puerta	2.1m2	2.14 =	4.49

$$E(UA) = 194.31$$

$$Q_c = 194.31 (0.35^\circ\text{C})$$

$$Q_c = 68 \text{ W}$$

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

11 horas

Ganancias o pérdidas por infiltración.

El alojamiento para investigadores cuenta con ventilación unilateral, por lo que sus pérdidas de calor por ventilación son mínimas así que se calculara la infiltración de la habitación por la rendija de la puerta, en donde propondremos una rendija de 0.01m alrededor de toda la puerta.



Rendija: 6.2ml
Rendija: 0.062m2

Presión a barlovento

$P_w = 0.612v^2$
 $P_w = 0.612(1.5)^2$
 $P_w = 1.38Pa$

$P = p_w C_p$
 $P = 1.38 (0.8)$
 $P = 1.10 Pa$

Presión a sotavento

$P = p_w C_p$
 $P = 1.38 (-0.3)$
 $P = -0.41 Pa$

$A_p = (1.10 - 0.41)$
 $A_p = 0.69$

Qv – infiltración

$V = 0.827 A (A_p)^{1/2}$

$A_p = 1.38 - (-0.69)$
 $A_p = 2.07$

$V = 0.827 \cdot 0.062 (2.07)^{1/2}$
 $V = 0.053m^3/s$

$Q_v = 1,200 \cdot 0.053 \cdot 0.35^\circ C$

$Q_v \text{ inf} = 22.26W$

Resumen

$Q_s + Q_i +/- Q_c +/- Q_v \text{ inf} = Q_v$

$402.11 + 0 + 68 + 22.26 = 492.37 W$ (calor a disipar por ventilación)

Temperatura interior

Losa	38.08m2	5.10 =	194.21
Muros	78.4m2	3.30 =	258.72
Ventana	10.4m2	5.60 =	58.24
Puerta	2.1m2	5.60 =	11.76
Piso	38.08m2	5.60=	213.25

Total = 736.18

$$T_i = \frac{Q}{\sum(A \cdot Y) + q_v}$$

$T_1 = 492.37 / (736.18 + 22.26)$

$T_1 = 0.65K$

Temperatura interior 8hrs= 34.63°C

Temperatura interior 11hrs= 34.63 + 0.65 = **35.28°C**



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

BALANCE TÉRMICO Y GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR

Calculo de equipos de refrigeración y aire acondicionado

Los equipos de aire acondicionado generalmente se adquieren en función de las “toneladas de refrigeración”

De tal forma:

$$1 \text{ TR} = 12,000 \text{ BTU}$$

$$1 \text{ TR} = 3.5168 \text{ kW}$$

Los equipos de aire acondicionado se fabrican en capacidades de ½ toneladas de refrigeración, es decir que podemos encontrar equipos de ½, 1, 1½, 2, 2½, etc.

$$1,143.83\text{W} / 3,516.8 \text{ W} = 0.325 \text{ TR}$$

Pero estaríamos obligados a comprar un equipo de ½ TR

El equipo necesita operar durante todo el día (12hrs) durante los 12 meses del año

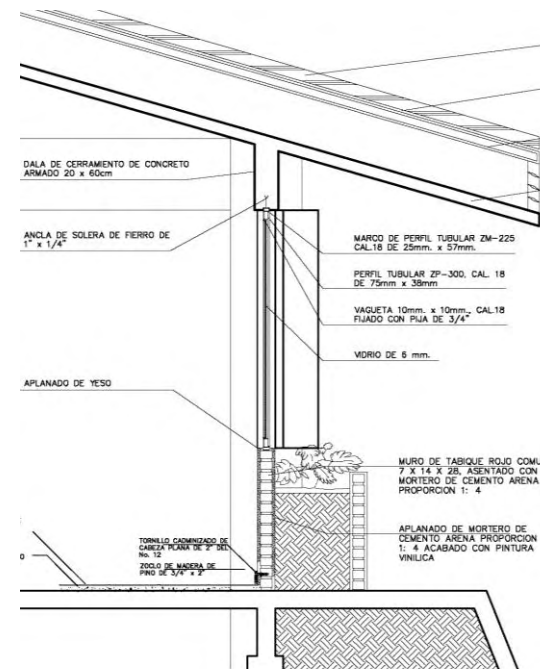
$$12\text{hrs} \times 365\text{días} = 4,380\text{h de operación}$$

si el quipo tiene un consumo de 1.3845 kW/h

$$1.3845 \text{ kW/h} \times 4,380 = 6,064.11\text{kW}$$

Si el costo de la energía eléctrica es de \$1.761 / kW, entonces el costo de operación del equipo durante todo el año de operación es de:

$$6,064.11\text{kW} \times 1.761 \text{ $/kW} = \$10,678.89$$

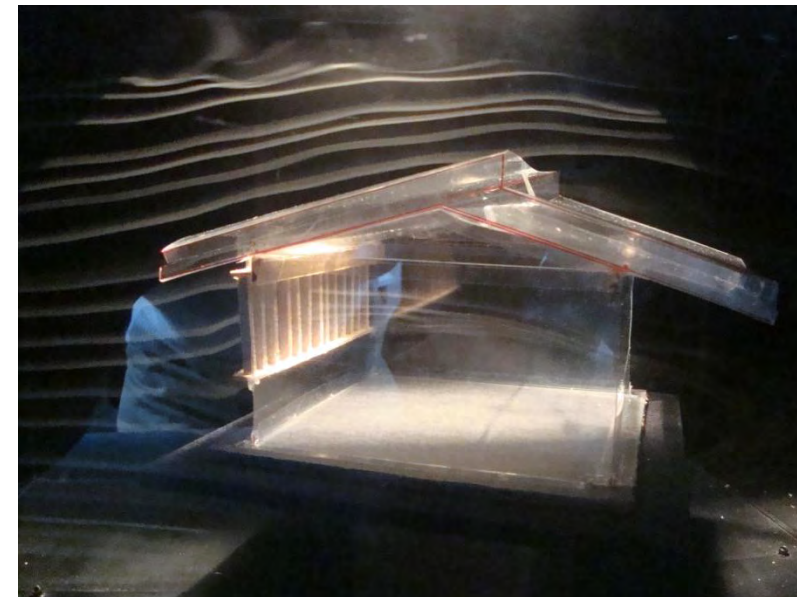


Recomendaciones bioclimáticas.

La temperatura interior alcanzo los 35.69°C esta en los limites recomendados para disipar el calor de manera bioclimáticas sin el uso de sistemas mecánicos.

Propuestas:

- Doble cubierta (cubierta exterior de poliuretano y capa de aire entre las losas)
- Doble acristalamiento
- Jardinera al exterior para retardo térmico.
- Ventilación cruzada.



En este modelo se muestra la perdida de calor por convección atreves de la doble cubierta entre las cuales pasa el viento para disipar el calor.

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



DISEÑO ACÚSTICO DE LOS ESPACIOS



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

PROPUESTAS PARA MEJORAR LA ACÚSTICA

La **acústica arquitectónica** es una rama de la acústica aplicada a la arquitectura, que estudia el control acústico en locales y edificios, bien sea para lograr un adecuado aislamiento acústico entre diferentes recintos, o para mejorar el acondicionamiento acústico en el interior de locales. La acústica arquitectónica estudia el control del sonido en lugares abiertos (al aire libre) o en espacios cerrados.

La composición arquitectónica, con el trasfondo de las Lagunas de Montebello y las áreas verdes que conforman esta reserva natural como paisajes sonoros y la optima acústica de los espacios arquitectónicos, ofrecen un modelo sencillo de resolver en cuanto a protección del ruido se refiere, debido a que se trata de un área aislada de los sonidos y ruidos propias de las ciudades y conjuntos urbanos.

Para logara este propósito de manera eficiente, deben aislarse o eliminar de cierta manera los pocos sonidos desagradables que pueden afectar el tranquilo ambiente del sitio. En este caso se pretende alejar al conjunto de los sonidos de los automóviles de la carretera y del mismo estacionamiento del centro de investigaciones.

Por tal motivo el edificio se mantiene alejado de la carretera y avenidas, y el mismo cuerpo de la edificación protege el interior de los sonidos provenientes del estacionamiento.

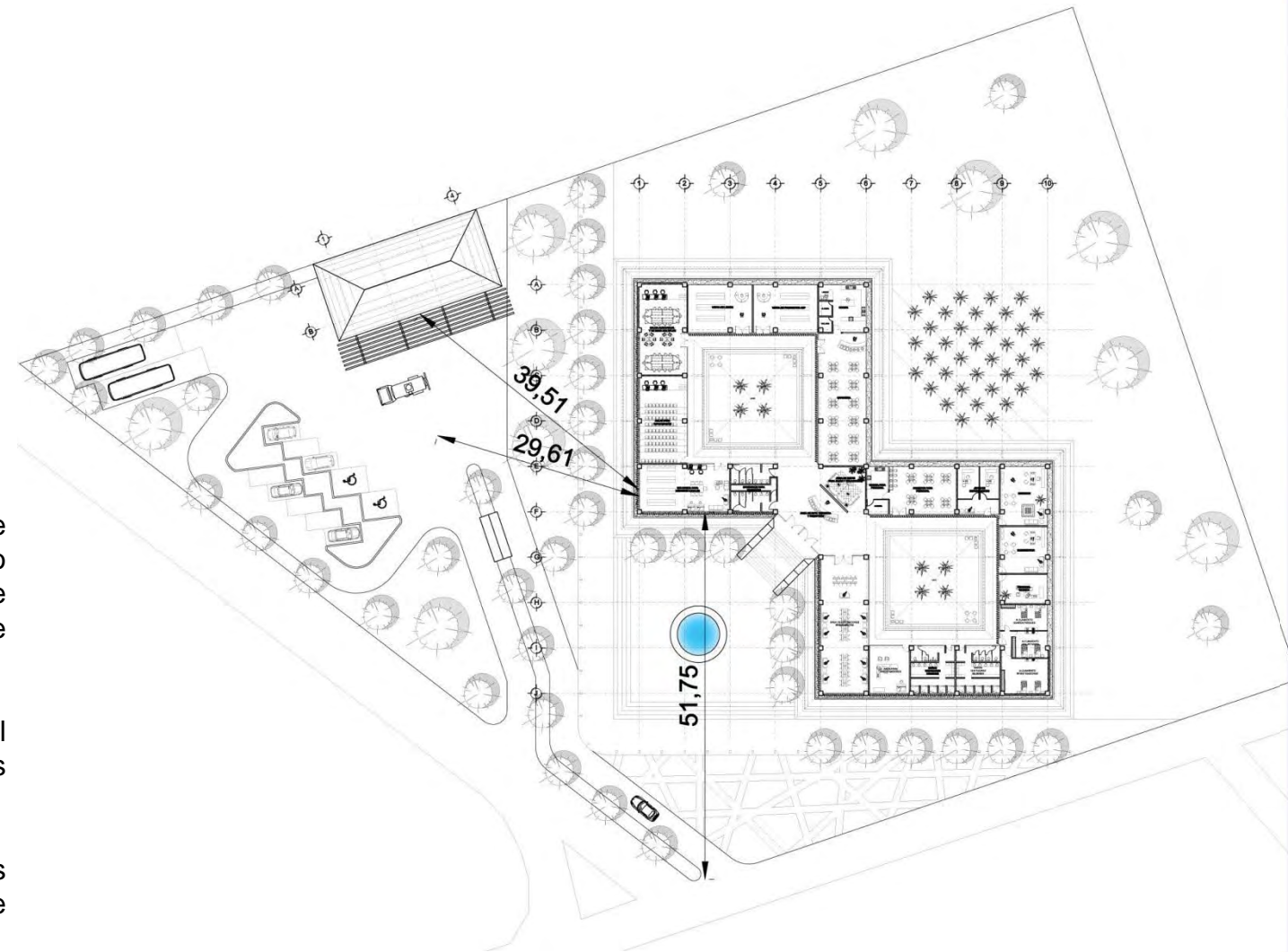
Por motivos de diseño bioclimático y por su orientación , algunos espacios en los que el control del ruido es de vital importancia, quedaron cerca de fuentes de posible ruido.

Fuentes de ruido:

- Estacionamiento
- Patio de maniobras
- Cuarto de instalaciones
- Carretera

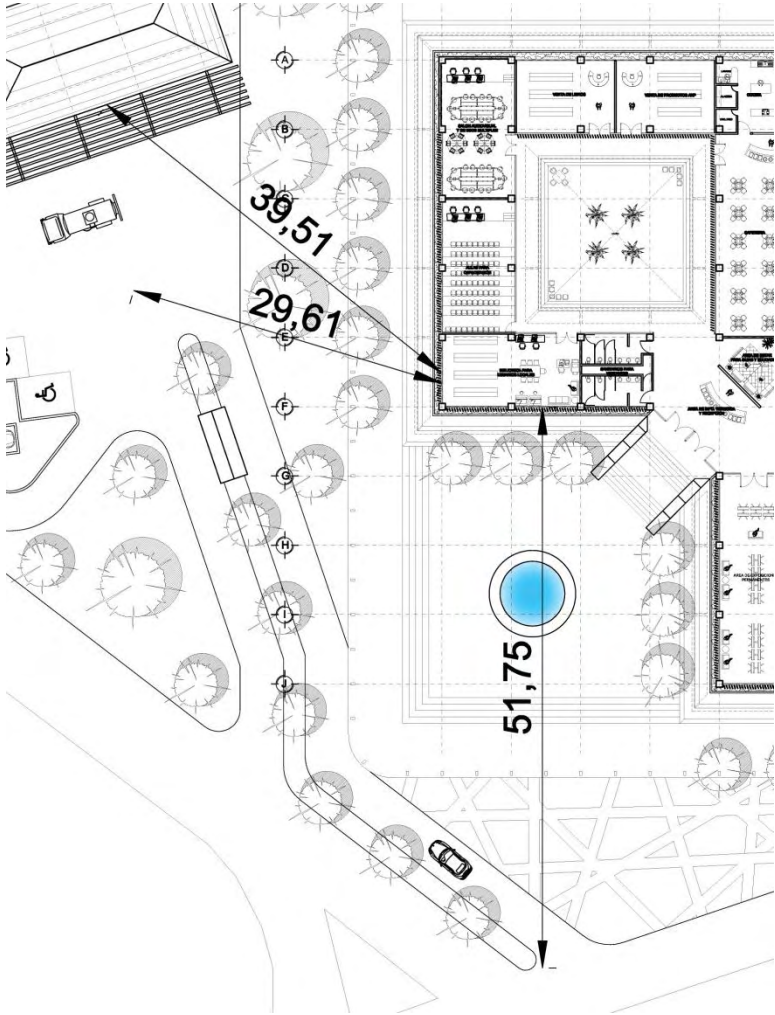
Espacios afectados:

- Salón audiovisual / salón de usos múltiples
- Aulas para capacitación
- Biblioteca de consulta para usuarios locales



Al evaluar los principales espacios afectados por las fuentes generadoras de ruido, se puede llegar a la conclusión que uno de los espacios que requieren de mayor silencio es la biblioteca y que esta a su vez esta rodeada por mas lugares que producen ruido, tales como la carretera La Trinidad-Benemérito de las Américas, el estacionamiento y patio de maniobras y por ultimo el cuarto de maquinas y equipo.

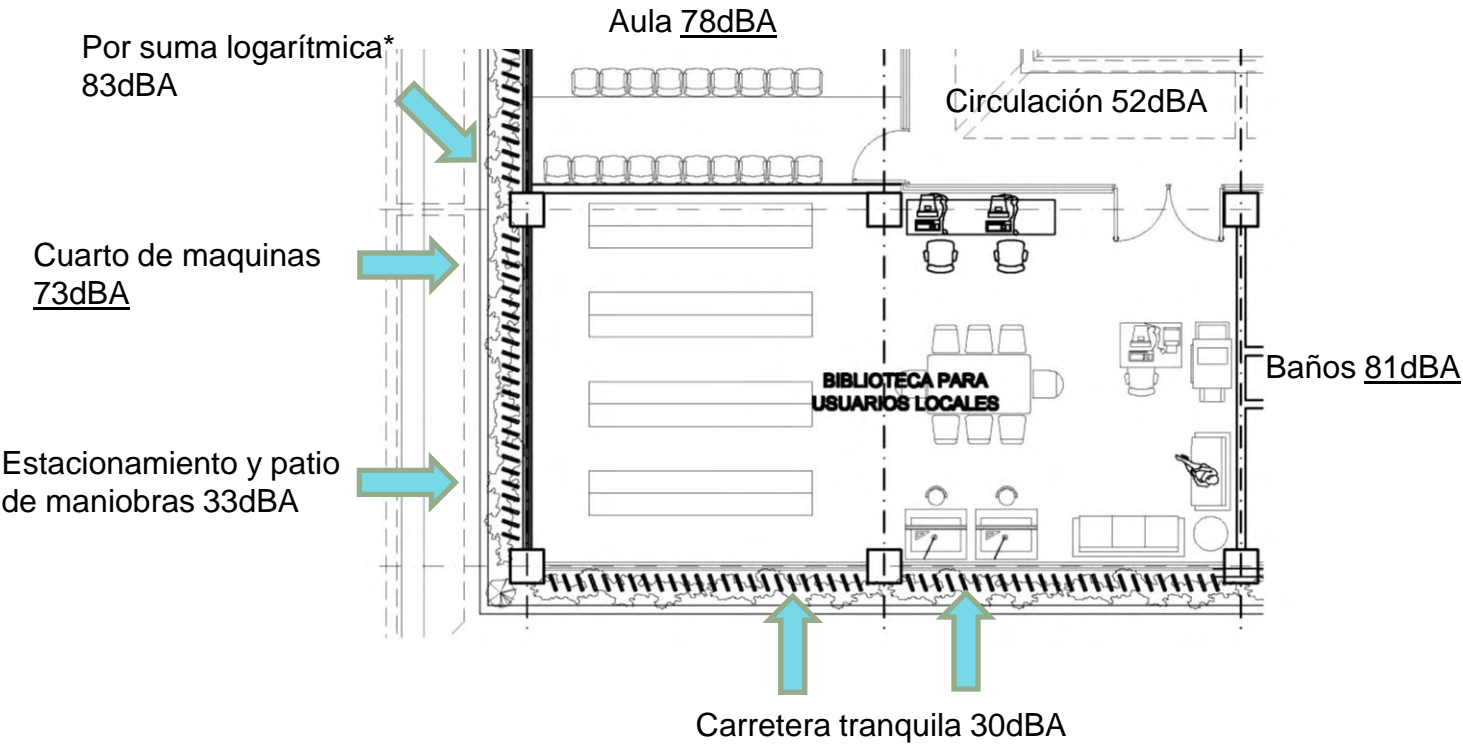
PROPUESTAS PARA MEJORAR LA ACÚSTICA



Analizando las principales fuentes de ruido que afectan el nivel recomendado para la biblioteca, debemos tomar en cuenta la distancia ala que se encuentran estas fuentes e ir restando -3dBA en un espacio urbano y -6dBA en uno rural, por el doble de la distancia anterior.

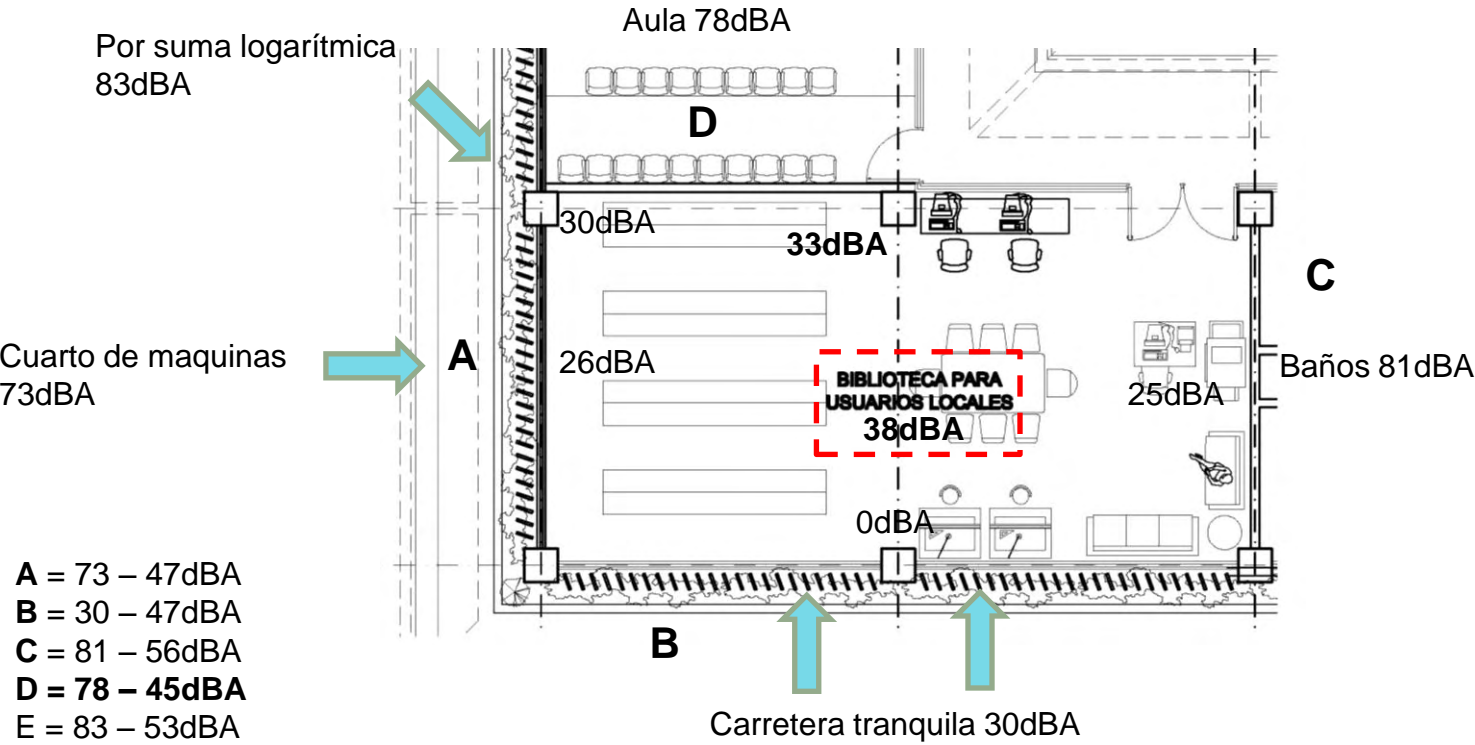
*suma logarítmica de 73+78+81dBA

Distancia	Cto. De maquinas	Estacionamiento	Carretera tranquila
1m	88dBA	45dBA	45dBA
2m	85dBA	42dBA	42dBA
4m	82dBA	39dBA	39dBA
8m	79dBA	36dBA	36dBA
16m	76dBA	33dBA	33dBA
32m	73dBA	30dBA	30dBA
64m	70dBA	29dBA	29dBA



PROPUESTAS PARA MEJORAR LA ACÚSTICA

MURO	AREA (m2)	MATERIAL	STC	TLA	TLAov
A	12.08	Tabique de 30cm	59	56	47
	11.6	Vidrio doble de 5mm, aire 120mm y vidrio 6mm	48	45	
B	24.16	Tabique de 30cm	59	56	47
	23.2	Vidrio doble de 5mm, aire 120mm y vidrio 6mm	48	45	
C	23.68	Tabique de 30cm	59	56	56
D	13.8	Tabique de 30cm	59	56	45
	7.6	Vidrio doble de 5mm, aire 120mm y vidrio 6mm	48	45	
	4.2	Puerta metálica de 4.5cm	43	40	
E	81.92	Losa de concreto y plafón de yeso	56	53	53



$$TLA_{ov} = 10 \log \frac{ST}{(S1)10^{-0.1(TLA)} + (S2)10^{-0.1(TLA)} + (S_n)10^{-0.1(TLA)}}$$

A $TLA_{ov} = 10 \log \frac{23.68}{(12.08)10^{-0.1(56)} + (11.6)10^{-0.1(45)}}$

$$TLA_{ov} = 10 \log \frac{23.68}{(12.08)10^{-5.6} + (11.6)10^{-4.5}}$$

$$TLA_{ov} = 10 \log 59622.15517$$

$$TLA_{ov} = 47.75 = 47$$

B $TLA_{ov} = 10 \log \frac{47.36}{(24.16)10^{-5.6} + (23.2)10^{-4.5}}$

$$TLA_{ov} = 47.75 = 47$$

D $TLA_{ov} = 10 \log \frac{25.6}{(13.8)10^{-5.6} + (7.6)10^{-4.5} + (4.2)10^{-4}}$

$$TLA_{ov} = 45.66 = 45$$

La propuesta de materiales para reducir las fuentes externas de ruido han dado resultados positivos ya que el nivel de ruido de fondo para biblioteca es de 38dBA y todas aquellas fuentes quedan por debajo de dicho nivel al interior del local.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

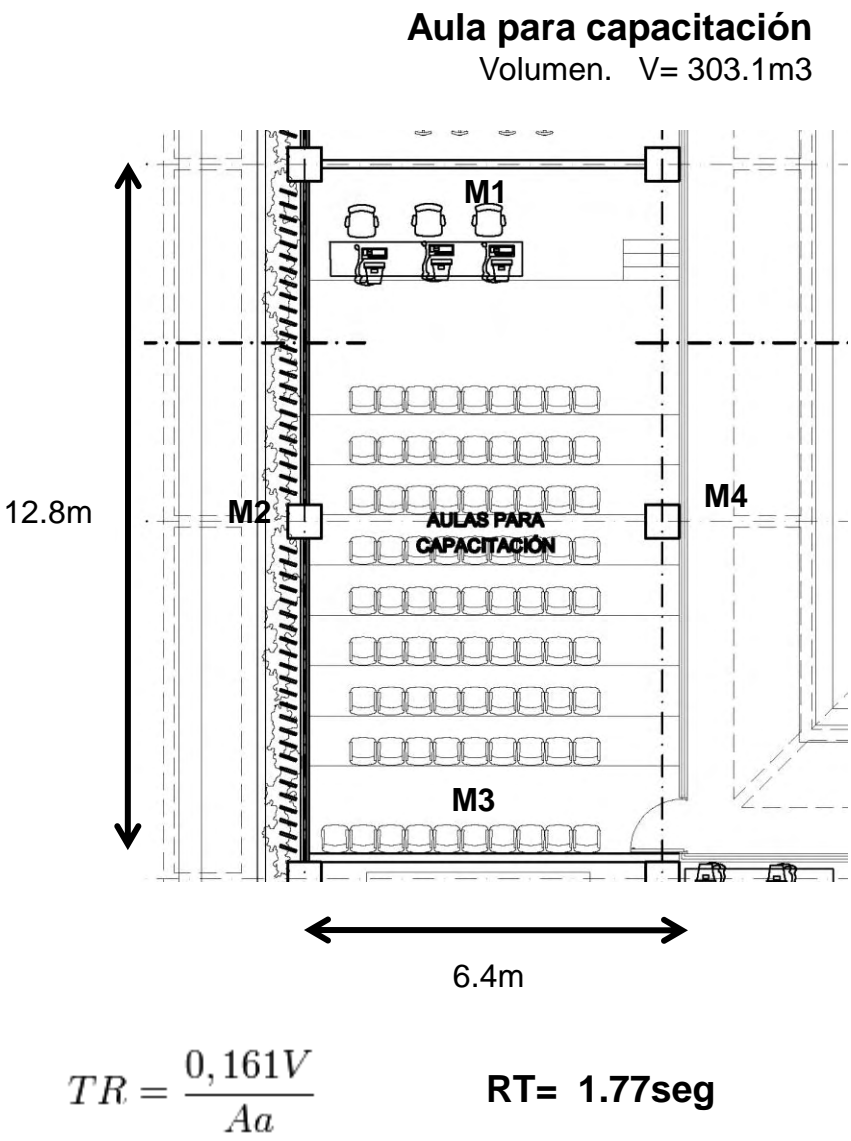
Arq. Francisco Fernández Melchor

TIEMPO DE REVERBERACIÓN

	MATERIAL	m2	NRC	Aa
M1	Muro de tabique	23.68	0.05	1.184m2
M2	Muro de tabique	24.16	0.05	1.208m2
	Vidrio de 6mm	23.22	0.05	1.161m2
M3	Muro de tabique	23.68	0.05	1.184m2
M4	Muro de tabique	22.11	0.05	1.105m2
	Vidrio de 6mm	22.17	0.05	1.108m2
	Puerta de metal	2.1	0.10	0.63
	Butacas	27.64	0.3	8.292m2
	Estrado de madera	12.8	0.03	0.384m2
	Techo de concreto	81.92	0.01	0.819m2
	Piso con alfombra	41.47	0.25	10.367
			Total =	27.442m2

La **reverberación** es un fenómeno derivado de la reflexión del sonido consistente en una ligera prolongación del sonido una vez que se ha extinguido el original, debido a las ondas reflejadas. Estas ondas reflejadas sufrirán un retardo no superior a 50 milisegundos, que es el valor de la persistencia acústica, tiempo que corresponde, de forma teórica, a una distancia recorrida de 17 metros a la velocidad del sonido (el camino de ida y vuelta a una pared situada a 8'5 metros de distancia). Cuando el retardo es mayor ya no hablamos de reverberación, sino de eco.

El **tiempo de reverberación** es el tiempo que transcurre en un determinado recinto, desde que se produce un determinado sonido, hasta que la intensidad de ese sonido disminuye a una millonésima de su valor original. El físico Wallace Clement Sabine desarrolló una fórmula para calcular el tiempo de reverberación (TR) de un recinto en el que el material absorbente está distribuido de forma uniforme. Consiste en relacionar el volumen de la sala (V), la superficie del recinto (A) y la absorción total (a) con el tiempo que tarda el sonido en disminuir 60 dB en intensidad, a partir de que se apaga la fuente sonora.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



DISEÑO LUMÍNICO



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

PERCEPCIÓN VISUAL Y CONFORT LUMÍNICO

Como es sabido, el propósito principal de un adecuado diseño lumínico es crear ambientes bien iluminados donde sea factible el buen desarrollo visual sin fatiga de la vista. La importancia de estas consideraciones depende asimismo de la función o tarea visual que se vaya a desarrollar en el espacio diseñado; no es lo mismo el diseño para una biblioteca que el de un taller de orfebre o el de un local de ventas.

La viabilidad de facilitar las actividades visuales como son leer un libro o realizar una tarea de gran agudeza visual mediante la utilización únicamente de iluminación natural, pueden ser analizadas por factores físicos tales como el confort visual y el ahorro energético sustancial. Existen numerosos parámetros y tablas que indican los límites máximos, mínimos y recomendables de la iluminación requerida para las diferentes tareas específicas.²

Sin embargo, el grado de medición o la medición de la tarea visual está generalmente determinado por la visibilidad de lo más pequeño o del detalle más difícil de ser reconocido. También es importante determinar el grado de contraste que esto tiene con el ambiente inmediato, la disponibilidad del tiempo de luz para desarrollar la tarea en cuestión y las capacidades del sistema visual.

Existen también otros factores que pueden perturbar el nivel de confort visual deseado; las reflexiones de otros elementos arquitectónicos y el grado de deslumbramiento que provocan influyen decisivamente en el desarrollo visual. Aunque es muy difícil determinar los efectos de los

Sistemas de iluminación en la productividad y el rendimiento laboral, puede hacerse una aproximación a los parámetros que se han de utilizar. Se han realizado varios experimentos han sido realizados en condiciones simuladas, alejándose de lo concerniente a la iluminación natural. De éstos, el de la Commission Internationale d'Eclairage (CIE) y los de la Illuminating Engineering Society (IES), son los más aceptados dada la seriedad de sus investigaciones.

La gran cantidad de acristalamiento de una fachada ligera incide en dos aspectos novedosos que el arquitecto debe considerar: la gran cantidad de luz exterior que penetra en el interior del edificio y el brillo de los materiales que componen la fachada.



Esta gran cantidad de luz y de brillo puede ocasionar una falta de confort interior en forma de deslumbramiento y de excesivo contraste que puede conllevar dificultades para los usos interiores, particularmente los actuales medios visuales con soporte informático.

Las nuevas tecnologías de la información demandan bajos niveles de iluminación y un carácter difuso de la misma, consideraciones que van a modificar en un futuro próximo el diseño de los acristalamientos. Además se requiere que los medios utilizados para la regulación del flujo luminoso no modifiquen la visualización de los colores ni las formas exteriores.

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Un sitio importante para para analizar los aspectos de eficiencia en iluminación y el consumo de energía por parte de las luminarias utilizadas en el local, es **la biblioteca**; ya que es uno de los sitios en que los usuarios necesitan mejores niveles de iluminación para realizar las tareas de lectura y consulta de libros.

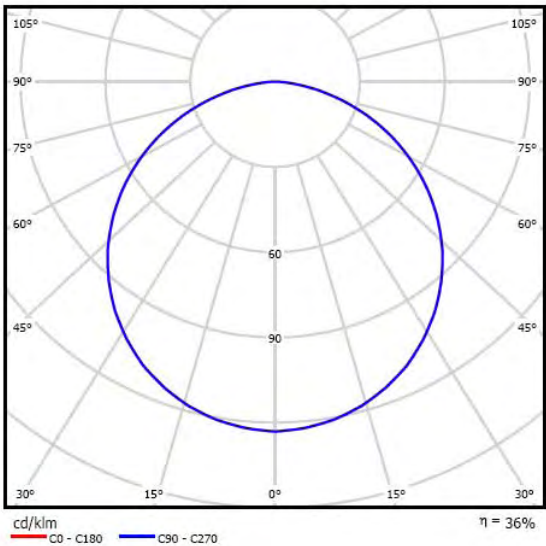
ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 36

83489.000
Panarc Downlight
con difusor
Plateado
RE
Cuerpo con aro empotrable: material sintético, plateado. Sujeción para espesores de techo 1-25mm.
Reactancia electrónica. 2 entradas de cable, cableado continuo posible.
Clima de conexión de 5 polos.
Reflector superior: aluminio, blanco (RAL9010), pintura en polvo.
Difusor, material sintético, blanco.
Tipo de protección IP44 solamente si se monta en el techo.
Peso 1,90kg
ENEC10, IP44, CCC, GOST

Emisión de luz 1:

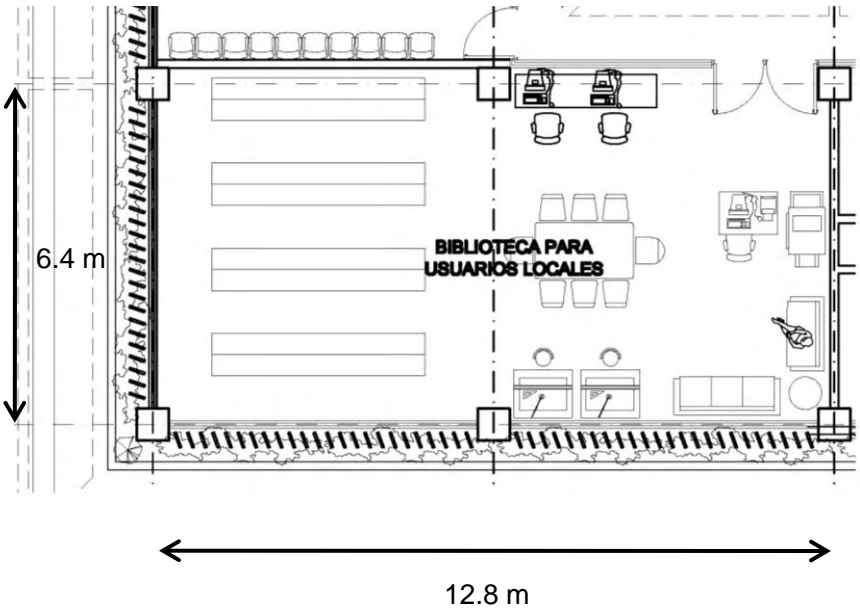
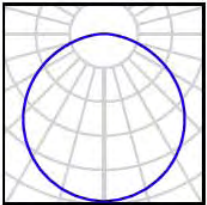


Emisión de luz 1:

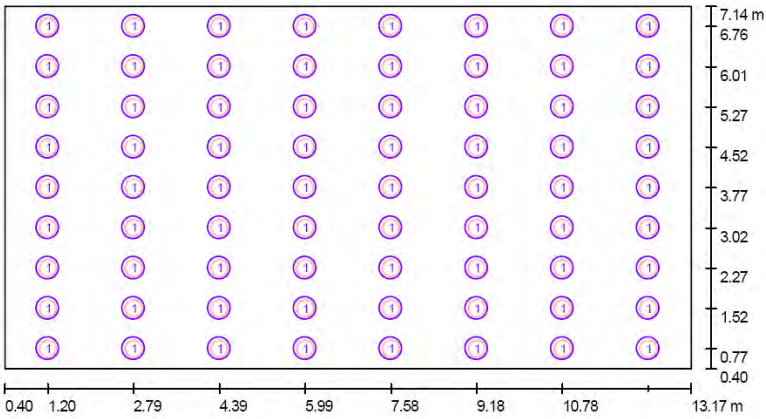
Valoración de deslumbramiento según UGR													
A Techo		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	
A Paredes		50	50	30	30	30	30	50	50	30	30	30	
A Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.3	19.7	18.6	19.9	20.1	18.3	19.7	18.6	19.9	20.1	18.3	
	3H	19.9	21.1	20.2	21.4	21.6	19.9	21.1	20.2	21.4	21.6	19.9	
	4H	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2	20.5	
	6H	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6	20.9	
	8H	21.0	22.0	21.4	22.3	22.7	21.0	22.0	21.4	22.3	22.7	21.0	
	12H	21.1	22.0	21.5	22.4	22.7	21.1	22.0	21.5	22.4	22.7	21.1	
4H	2H	19.0	20.2	19.4	20.4	20.7	19.0	20.2	19.4	20.4	20.7	19.0	
	3H	20.8	21.7	21.1	22.1	22.4	20.8	21.7	21.1	22.1	22.4	20.8	
	4H	21.5	22.4	21.9	22.7	23.1	21.5	22.4	21.9	22.7	23.1	21.5	
	6H	22.0	22.8	22.4	23.1	23.5	22.0	22.8	22.4	23.1	23.5	22.0	
	8H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7	22.2	
	12H	22.3	22.9	22.7	23.3	23.7	22.3	22.9	22.7	23.3	23.7	22.3	
6H	2H	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	21.8	
	3H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.4	
	4H	22.7	23.1	23.1	23.6	24.1	22.7	23.1	23.1	23.6	24.1	22.7	
	6H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	
	8H	22.9	23.3	23.3	23.8	24.3	22.9	23.3	23.3	23.8	24.3	22.9	
	12H	23.0	23.4	23.4	23.9	24.4	23.0	23.4	23.4	23.9	24.4	23.0	
12H	2H	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3	21.8	
	3H	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9	22.5	
	4H	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1	22.7	
	6H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	
	8H	22.9	23.3	23.3	23.8	24.3	22.9	23.3	23.3	23.8	24.3	22.9	
	12H	23.0	23.4	23.4	23.9	24.4	23.0	23.4	23.4	23.9	24.4	23.0	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7						+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK06						BK06					
Sumando de corrección		1.9						1.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total													

Biblioteca / Lista de luminarias

72 Pieza
ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W
Nº de artículo: 83489000
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 36
Armamento: 2 x 2xTC-L 18W (Factor de corrección 1.000).



Biblioteca / Luminarias (ubicación)



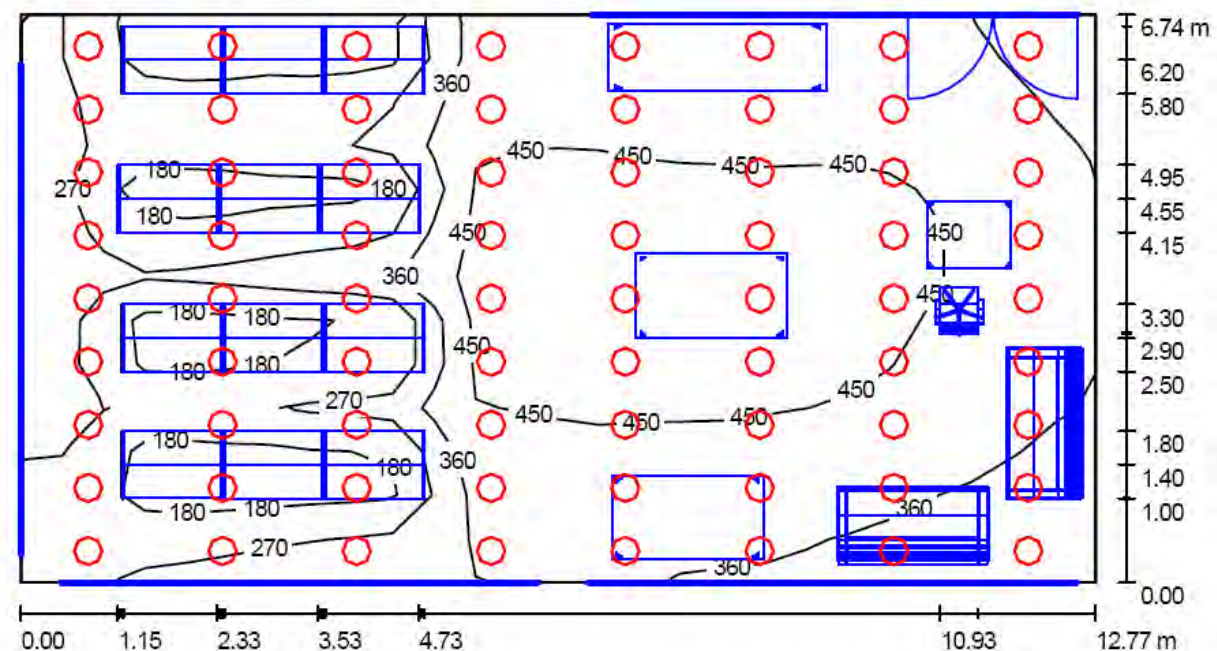
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Biblioteca / Escena de luz Artificial / R



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux,

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	342	53	486	0.156
Suelo	52	245	17	420	0.070
Techo	78	137	83	229	0.604
Paredes (4)	78	226	33	583	/

Plano útil:
 Altura: 0.900 m
 Trama: 26 x 13 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	72	ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W (1.000)	2400	40.0
Total:			172800	2880.0

Valor de eficiencia energética: 33.48 W/m² = 9.80 W/m²/100 lx (Base: 86.03 m²)

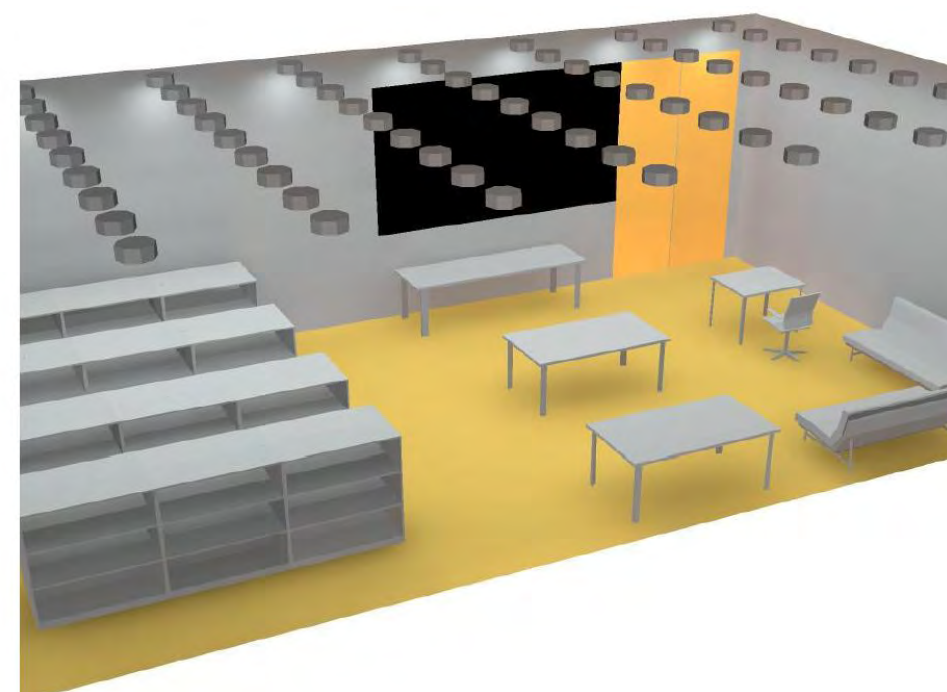
Biblioteca / Escena de luz Artificial / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 172800 lm
 Potencia total: 2880.0 W
 Factor mantenimiento: 0.67
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	241	101	342	/	/
Suelo	154	91	245	52	40
Techo	0.00	137	137	78	34
Pared 1	111	106	217	78	54
Pared 2	127	126	254	78	63
Pared 3	123	111	234	78	58
Pared 4	98	100	198	78	49

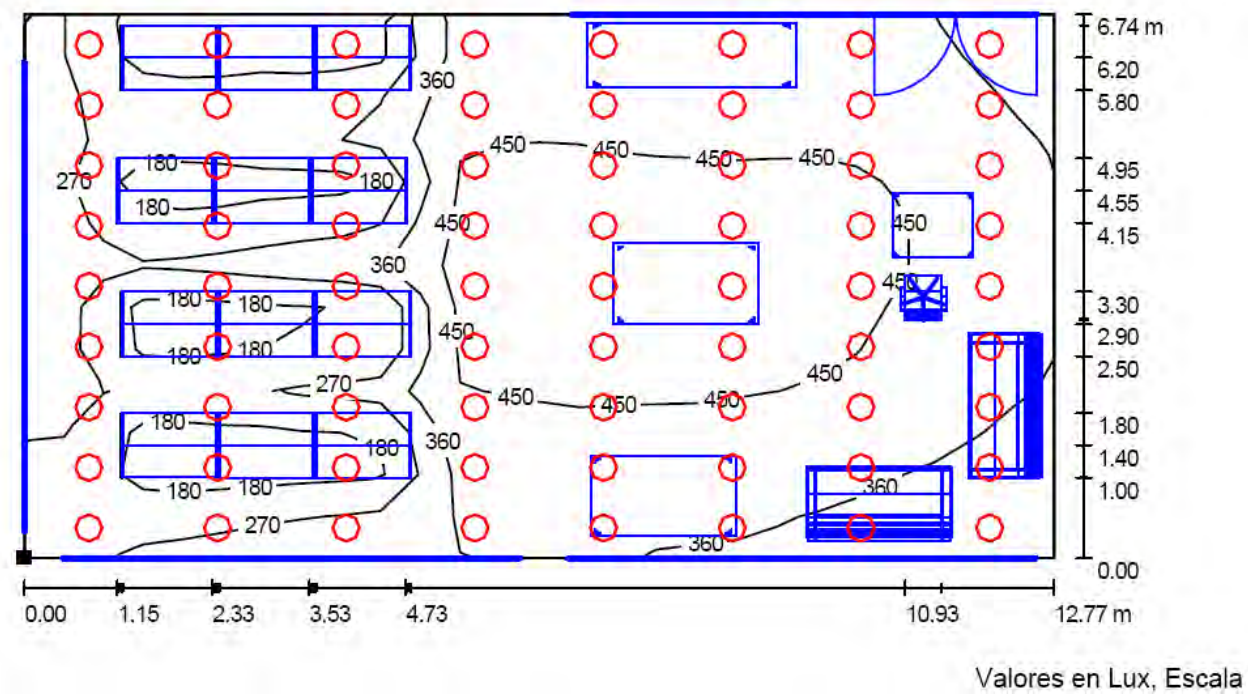
Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.156 (1:6)
 E_{min} / E_{max} : 0.110 (1:9)

Valor de eficiencia energética: 33.48 W/m² = 9.80 W/m²/100 lx (Base: 86.03 m²)



ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Biblioteca / Escena de luz Artificial / Plano útil / **Isolíneas**

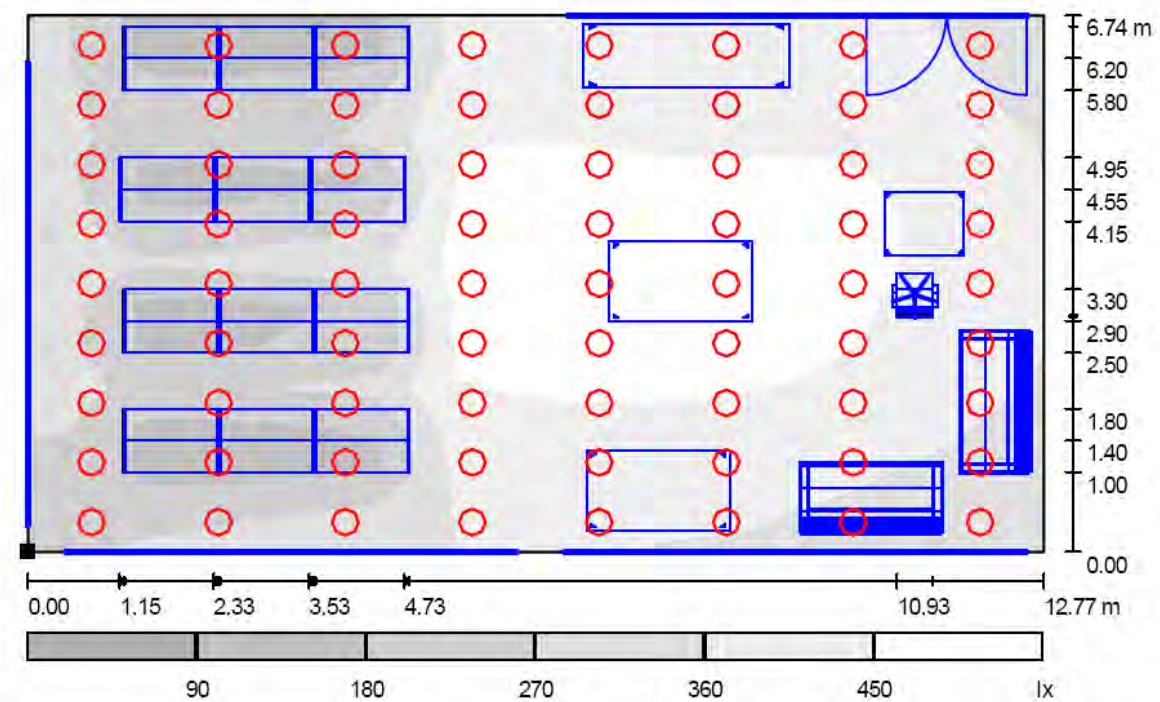


Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)

Trama: 26 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
342	53	486	0.156	0.110

Biblioteca / Escena de luz Artificial / Plano útil / **Gama de grises**



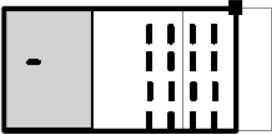
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)

Trama: 26 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
342	53	486	0.156	0.110

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Biblioteca / Escena de luz Artificial / Plano útil / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)

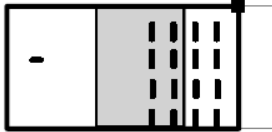


6.478	294	298	321	335	343	350	362	364	366	366
5.960	296	300	323	338	345	354	364	366	368	369
5.441	327	343	372	381	392	400	411	413	417	417
4.923	359	370	402	421	430	438	448	450	454	457
4.405	371	383	414	431	441	449	460	461	468	469
3.887	374	392	416	421	451	458	469	471	478	479
3.368	365	396	427	443	453	462	473	476	481	482
2.850	370	401	438	452	464	471	476	477	481	482
2.332	372	396	434	448	459	467	471	472	473	475
1.814	362	385	423	438	447	456	459	460	460	463
1.296	350	377	414	425	435	434	428	430	429	430
0.777	330	338	374	393	399	391	374	376	374	375
0.259	312	330	366	381	388	385	372	374	373	373
m	0.246	0.737	1.228	1.719	2.210	2.701	3.192	3.684	4.175	4.666

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 26 x 13 Puntos

E_m [lx] 342 E_{min} [lx] 53 E_{max} [lx] 486 E_{min} / E_m 0.156 E_{min} / E_{max} 0.110



sección actual
otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)



6.478	353	378	386	381	372	361	318	318	312	310
5.960	369	377	383	379	373	359	299	289	284	282
5.441	420	426	426	417	417	389	83	85	89	79
4.923	454	456	455	447	448	439	312	277	281	278
4.405	469	469	470	462	461	450	291	281	277	265
3.887	478	480	479	471	471	443	68	69	68	66
3.368	482	483	484	475	474	453	233	183	194	189
2.850	483	486	486	478	479	465	388	384	376	366
2.332	475	478	479	475	474	440	186	127	122	117
1.814	460	465	464	460	461	430	250	183	181	191
1.296	432	445	445	445	446	442	373	364	355	355
0.777	374	390	395	406	407	387	108	123	98	99
0.259	358	391	400	404	403	382	149	122	110	115
m	5.157	5.648	6.139	6.631	7.122	7.613	8.104	8.595	9.086	9.577

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 26 x 13 Puntos

E_m [lx] 342 E_{min} [lx] 53 E_{max} [lx] 486 E_{min} / E_m 0.156 E_{min} / E_{max} 0.110



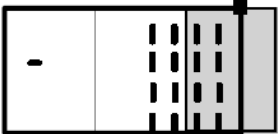
CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Biblioteca / Escena de luz Artificial / Plano útil / Tabla (E)



sección actual
otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)



6.478	287	276	269	267	257	262
5.960	263	254	247	247	251	253
5.441	80	72	68	78	274	270
4.923	253	252	233	240	291	287
4.405	254	240	227	232	300	296
3.887	56	53	55	68	305	299
3.368	172	180	162	181	307	302
2.850	350	337	327	313	314	309
2.332	107	89	106	109	308	304
1.814	165	171	154	156	299	295
1.296	332	323	315	307	298	297
0.777	98	96	108	101	276	278
0.259	104	110	99	123	281	289
m	10.069	10.560	11.051	11.542	12.033	12.524

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 26 x 13 Puntos

E_m [lx] 342 E_{min} [lx] 53 E_{max} [lx] 486 E_{min} / E_m 0.156 E_{min} / E_{max} 0.110



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 2

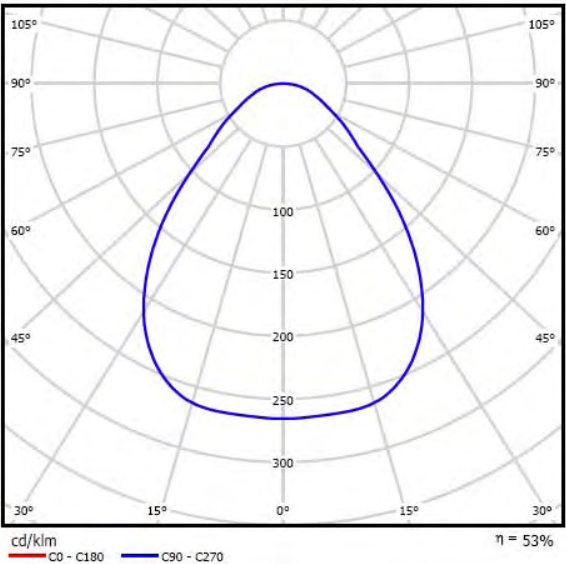
ERCO 83260000 Compact 100 Downlight 2xTC-DEL 13W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 88 97 100 54

83260.000
Compact 100 Downlight
con lente microprismática
Blanco (RAL9010)
RE
Tamaño 6
Cuerpo con aro empotrable: material sintético, blanco (RAL9016). Montaje sin herramientas con elementos de sujeción, para espesores de techo 1-25mm.
Caja de conexión con fijación de cable. Cableado continuo posible. Clema de conexión de 5 polos. Reactancia electrónica.
Lente microprismática, material sintético, claro.
Peso 1,00kg
ENEC10, Clase de aislamiento II, CCC, GOST

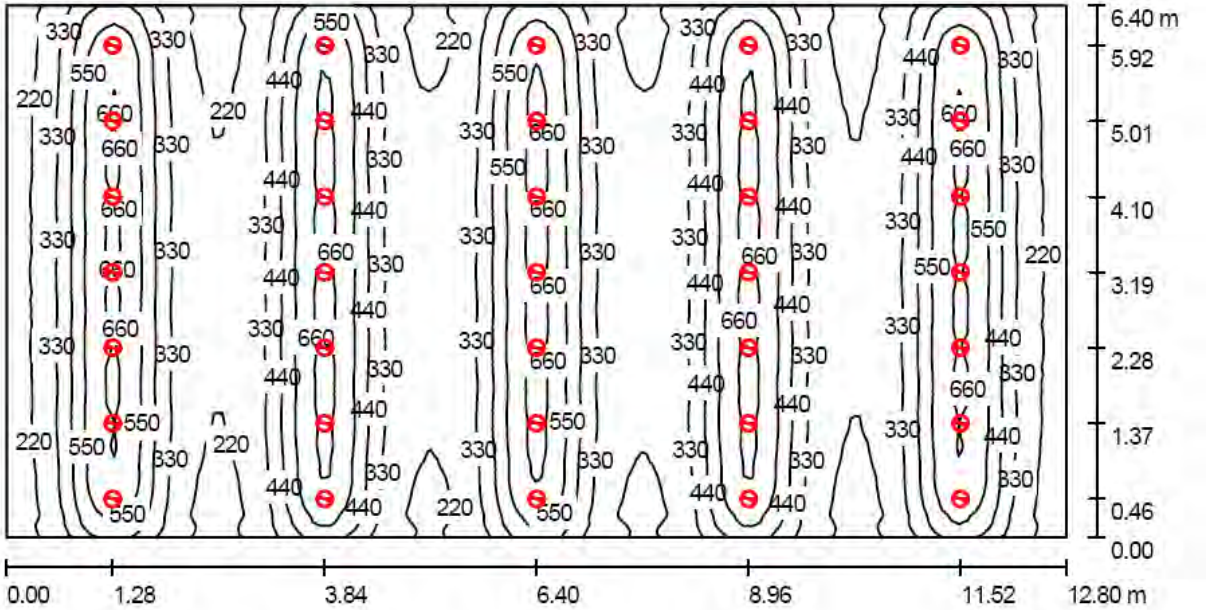
Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
e Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
e Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
e Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	21.6	22.7	21.9	22.9	23.1	21.6	22.7	21.9	22.9	23.1	23.1
	3H	22.5	23.5	22.8	23.7	24.0	22.5	23.5	22.8	23.7	24.0	24.0
	4H	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	24.5
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	24.9
	8H	23.6	24.4	24.0	24.7	25.1	23.6	24.4	24.0	24.7	25.1	25.1
12H	23.8	24.5	24.1	24.9	25.2	23.8	24.5	24.1	24.9	25.2	25.2	
4H	2H	21.9	22.9	22.3	23.1	23.4	21.9	22.9	22.3	23.1	23.4	23.4
	3H	23.1	23.9	23.5	24.2	24.5	23.1	23.9	23.5	24.2	24.5	24.5
	4H	23.7	24.4	24.1	24.8	25.1	23.7	24.4	24.1	24.8	25.1	25.1
	6H	24.4	25.0	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.8	25.3	25.7	25.7
	8H	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	26.0
12H	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	26.2	
6H	4H	24.0	24.6	24.4	24.9	25.4	24.0	24.6	24.4	24.9	25.4	25.4
	6H	24.8	25.2	25.2	25.7	26.1	24.8	25.2	25.2	25.7	26.1	26.1
	8H	25.2	25.5	25.6	26.0	26.5	25.2	25.5	25.6	26.0	26.5	26.5
	12H	25.5	25.8	25.9	26.3	26.8	25.5	25.8	25.9	26.3	26.8	26.8
	12H	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4	25.4
6H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	26.2	
8H	25.3	25.6	25.8	26.1	26.6	25.3	25.6	25.8	26.1	26.6	26.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.2 / -1.1					+1.2 / -1.1					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		5.3					5.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1800lm Flujo luminoso total												

Biblioteca / Re



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	396	186	688	0.470
Suelo	52	323	227	372	0.701
Techo	78	178	151	227	0.845
Paredes (4)	78	229	162	423	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	2.800 m		23	23	
Trama:	128 x 128 Puntos		23	23	
Zona marginal:	0.000 m				
		Pared izq			
		Pared inferior			
		(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	35	ERCO 83260000 Compact 100 Downlight 2xTC-DEL 13W (1.000)	1800	26.0
			Total:	63000 910.0

Valor de eficiencia energética: 11.11 W/m² = 2.80 W/m²/100 lx (Base: 81.92 m²)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA 2

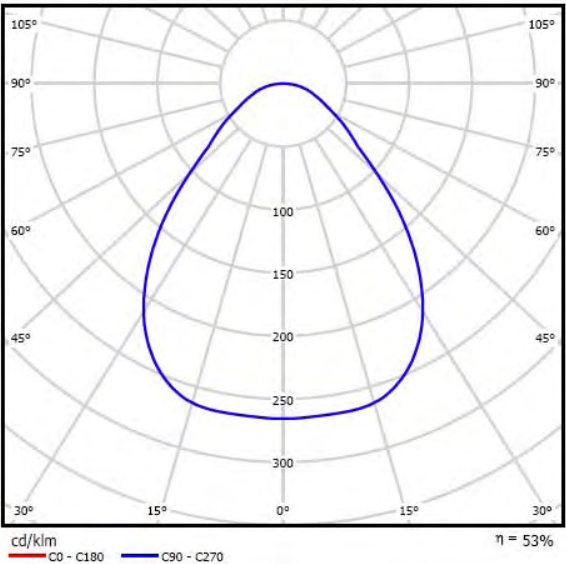
ERCO 83260000 Compact 100 Downlight 2xTC-DEL 13W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 88 97 100 54

83260.000
Compact 100 Downlight
con lente microprismática
Blanco (RAL9010)
RE
Tamaño 6
Cuerpo con aro empotrable: material sintético, blanco (RAL9016). Montaje sin herramientas con elementos de sujeción, para espesores de techo 1-25mm.
Caja de conexión con fijación de cable. Cableado continuo posible. Clema de conexión de 5 polos. Reactancia electrónica.
Lente microprismática, material sintético, claro.
Peso 1,00kg
ENEC10, Clase de aislamiento II, CCC, GOST

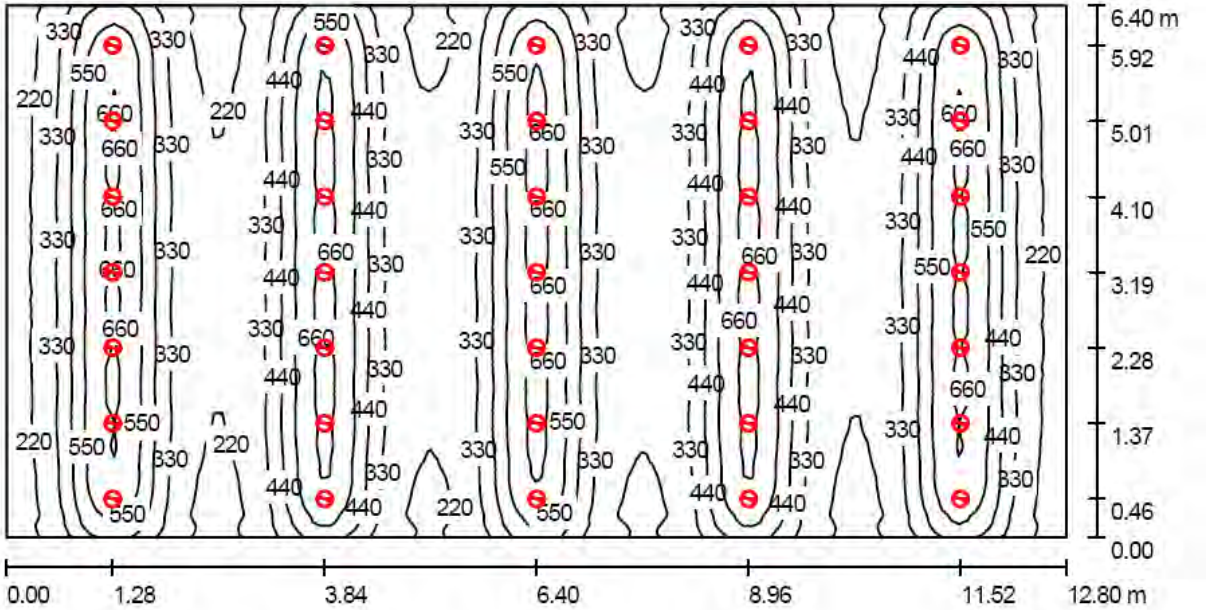
Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
a Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
e Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
e Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	21.6	22.7	21.9	22.9	23.1	21.6	22.7	21.9	22.9	23.1	23.1
	3H	22.5	23.5	22.8	23.7	24.0	22.5	23.5	22.8	23.7	24.0	24.0
	4H	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	24.5
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	24.9
	8H	23.6	24.4	24.0	24.7	25.1	23.6	24.4	24.0	24.7	25.1	25.1
4H	12H	23.8	24.5	24.1	24.9	25.2	23.8	24.5	24.1	24.9	25.2	25.2
	2H	21.9	22.9	22.3	23.1	23.4	21.9	22.9	22.3	23.1	23.4	23.4
	3H	23.1	23.9	23.5	24.2	24.5	23.1	23.9	23.5	24.2	24.5	24.5
	4H	23.7	24.4	24.1	24.8	25.1	23.7	24.4	24.1	24.8	25.1	25.1
	6H	24.4	25.0	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.8	25.3	25.7	25.7
6H	8H	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	26.0
	12H	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	26.2
	4H	24.0	24.6	24.4	24.9	25.4	24.0	24.6	24.4	24.9	25.4	25.4
	6H	24.8	25.2	25.2	25.7	26.1	24.8	25.2	25.2	25.7	26.1	26.1
	8H	25.2	25.5	25.6	26.0	26.5	25.2	25.5	25.6	26.0	26.5	26.5
12H	12H	25.5	25.8	25.9	26.3	26.8	25.5	25.8	25.9	26.3	26.8	26.8
	4H	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4	25.4
	6H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	26.2
8H	8H	25.3	25.6	25.8	26.1	26.6	25.3	25.6	25.8	26.1	26.6	26.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.2 / -1.1					+1.2 / -1.1					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		5.3					5.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1800lm Flujo luminoso total												

Biblioteca / Re



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	396	186	688	0.470
Suelo	52	323	227	372	0.701
Techo	78	178	151	227	0.845
Paredes (4)	78	229	162	423	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	2.800 m	Pared izq	23	23	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	23	23	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	35	ERCO 83260000 Compact 100 Downlight 2xTC-DEL 13W (1.000)	1800	26.0
Total:			63000	910.0

Valor de eficiencia energética: 11.11 W/m² = 2.80 W/m²/100 lx (Base: 81.92 m²)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

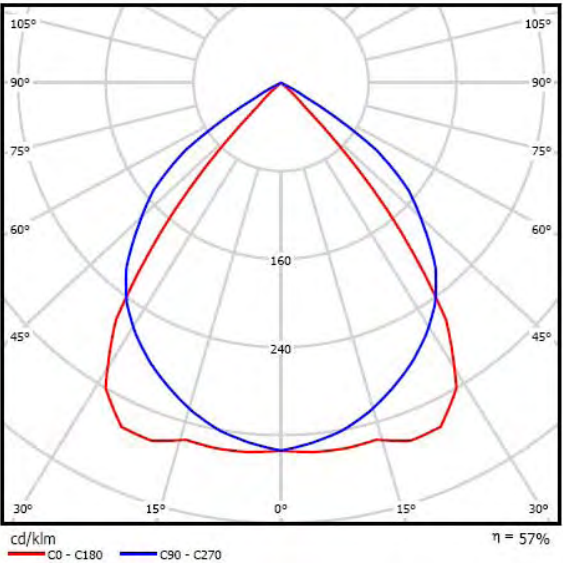
Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA FLUORESCENTE

ERCO 13602000 Estructura luminosa T16 Luminaria 1xT16 54W / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:

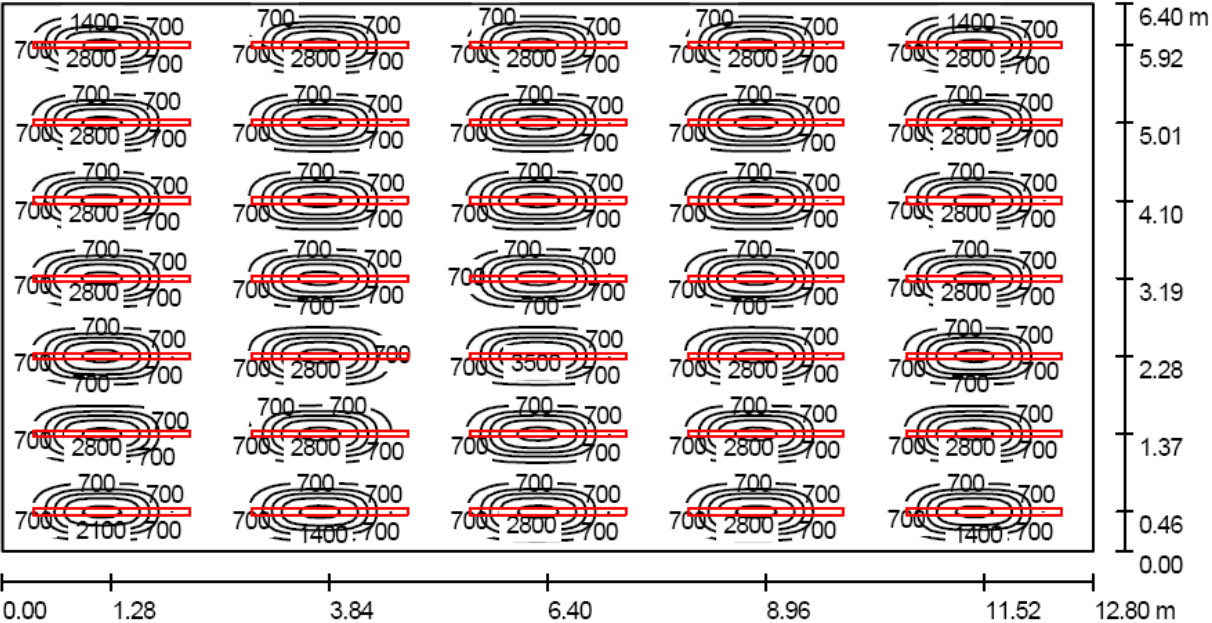


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 80 100 100 100 57

13602.000
Estructura luminosa T16 Luminaria
radiación directa para lámparas fluorescentes
Blanco (RAL9002)
RE
Perfil de aluminio, pintura en polvo. Placas de fijación de fundición de aluminio, para la conexión directa de las luminarias o piezas de unión. Perfiles de recubrimiento inferiores laterales: aluminio, perfilado longitudinal.
Oficio de salida de la luz no dispuesto simétricamente en el perfil. Alimentación posible. Reactancia electrónica. Clema de conexión de 5 polos en ambos extremos del perfil. Cableado continuo 5x1,5mm².
Reflector Darklight con reflectores transversales parabólicos: aluminio, anodizado plateado, de alto brillo. Ángulo de apantallamiento 40° (C0), 30° (C90). Se puede desenganchar sin herramientas, para el cambio de lámpara, con el seguro anticaída.
Peso 4,90kg
ENEC17, CCC, GOST

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
e Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
e Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
e Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.1	17.0	16.3	17.2	17.4	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5	
	3H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.2	20.1	20.8	20.4	21.1	21.3	
	4H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.1	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2	
	6H	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0	19.9	20.6	20.3	20.9	21.2	
	8H	15.8	16.4	16.1	16.7	17.0	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1	
4H	12H	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1	
	2H	16.0	16.7	16.3	17.0	17.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2	
	3H	15.9	16.5	16.2	16.8	17.1	19.9	20.5	20.2	20.8	21.1	
	4H	15.8	16.3	16.2	16.6	17.0	19.8	20.3	20.2	20.6	21.0	
	6H	15.7	16.2	16.1	16.5	16.9	19.7	20.2	20.1	20.5	20.9	
8H	8H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	
	12H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	
	4H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.8	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8	
	8H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.7	19.5	19.8	20.0	20.3	20.7	
12H	12H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	19.5	19.7	20.0	20.2	20.7	
	4H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	
	6H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.7	19.5	19.8	20.0	20.3	20.7	
	8H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	19.5	19.7	20.0	20.2	20.7	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.7 / -24.2					+1.2 / -1.1					
S = 1.5H		+5.4 / -91.7					+2.8 / -14.0					
S = 2.0H		+7.3 / -89.7					+4.8 / -29.9					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-4.4					-0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4450lm Flujo luminoso total												



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux,

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1076	279	3756	0.260
Suelo	52	929	585	1110	0.630
Techo	78	452	331	516	0.734
Paredes (4)	78	525	335	888	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	2.800 m	16	20	
Trama:	128 x 128 Puntos	16	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	35	ERCO 13602000 Estructura luminosa T16 Luminaria 1xT16 54W (1.000)	4450	58.0
Total:			155750	2030.0

Valor de eficiencia energética: 24.78 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 81.92 m²)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ANÁLISIS DE LOCAL CON LÁMPARA DE HALÓGENO

ERCO 88050000 70692000 Quadra Proyector empotrable 1xQT12-ax-LP 100W / Hoja de datos de luminarias

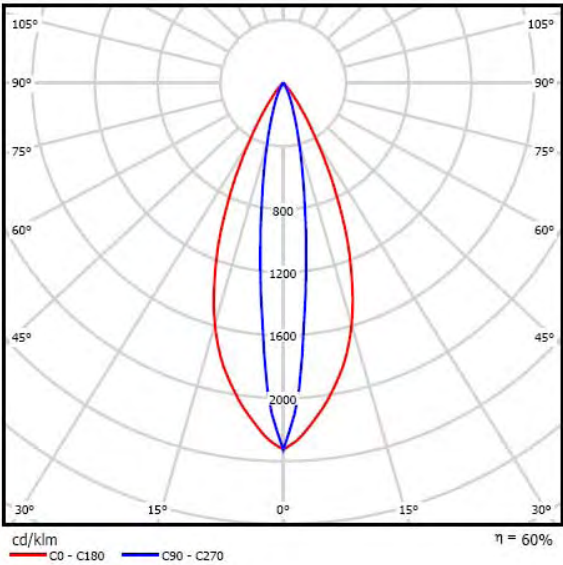


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 99 62

88050.000
Quadra Proyector empotrable
para lámparas halógenas de bajo voltaje
Color de reflector plateado
Tamaño 7
Cassette: material sintético, blanco. Aro de soporte para soporte de portalámparas: fundición de aluminio, blanco (RAL 9002), pintura en polvo. Girable 360°.
Soporte de portalámparas: fundición de aluminio, negro pintura en polvo, como cuerpo de refrigeración. Orientable 40°.
Marco empotrable utilizable por las dos caras, para el recubrimiento del recorte de techo o para perfil de montaje con detalle de ajuste a ras de techo: aluminio, blanco (RAL9002) pintura en polvo. Escuadra de montaje: Metal, para espesores de techo 1-25mm.
Cable de conexión, L 500mm.
Aro de apantallamiento: fundición de aluminio, interior negro lacado, exterior blanco (RAL9002), pintura en polvo.
Reflector Spot: aluminio, anodizado, de alto brillo. Cristal de protección. Solicitar el transformador según EN 61558 ó EN 61347 aparte.
Al emplearse accesorios, máx. QT12-ax 90W.
Peso 1,50kg
ENEC10, Clase de aislamiento III, GOST

70692.000
Lente de escultura

Emisión de luz 1:

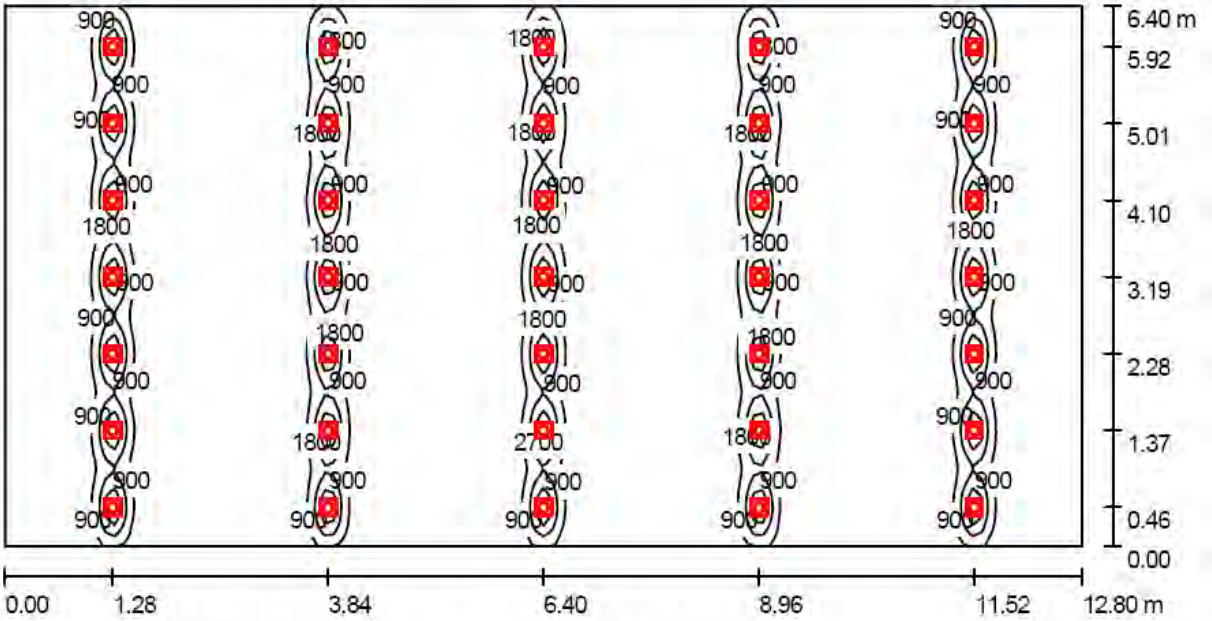


Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
a Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
a Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
a Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	16,9	17,6	17,1	17,8	17,9	6,2	6,8	6,4	7,0	7,2	
	3H	16,8	17,4	17,0	17,6	17,8	6,0	6,6	6,3	6,9	7,1	
	4H	16,7	17,3	17,0	17,5	17,8	6,0	6,5	6,3	6,8	7,0	
	6H	16,6	17,1	16,9	17,4	17,7	5,9	6,4	6,2	6,7	7,0	
	8H	16,6	17,1	16,9	17,4	17,7	5,9	6,4	6,2	6,6	6,9	
4H	2H	16,5	17,0	16,9	17,3	17,6	5,8	6,3	6,2	6,6	6,9	
	3H	16,7	17,3	17,0	17,5	17,8	6,3	6,8	6,6	7,1	7,3	
	4H	16,6	17,0	16,9	17,3	17,6	6,1	6,6	6,5	6,9	7,2	
	6H	16,5	16,9	16,9	17,2	17,6	6,0	6,4	6,4	6,8	7,1	
	8H	16,4	16,7	16,8	17,1	17,5	6,0	6,3	6,4	6,7	7,0	
8H	12H	16,4	16,7	16,8	17,0	17,4	5,9	6,2	6,3	6,6	7,0	
	2H	16,3	16,6	16,8	17,0	17,4	5,9	6,1	6,3	6,5	7,0	
	4H	16,4	16,7	16,8	17,0	17,4	5,9	6,2	6,3	6,6	7,0	
	6H	16,3	16,5	16,7	16,9	17,4	5,8	6,1	6,3	6,5	6,9	
	8H	16,2	16,4	16,7	16,9	17,3	5,8	6,0	6,3	6,4	6,9	
12H	12H	16,2	16,3	16,7	16,8	17,3	5,7	5,9	6,2	6,4	6,8	
	4H	16,3	16,6	16,8	17,0	17,4	5,9	6,1	6,3	6,5	7,0	
	6H	16,2	16,4	16,7	16,9	17,3	5,8	6,0	6,3	6,4	6,9	
	8H	16,2	16,3	16,7	16,9	17,3	5,8	6,0	6,3	6,4	6,9	
	12H	16,2	16,3	16,7	16,8	17,3	5,7	5,9	6,2	6,4	6,8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+5.9 / -8.4					+3.5 / -4.7					
S = 1.5H		+8.6 / -12.8					+4.9 / -29.1					
S = 2.0H		+10.6 / -93.0					+6.6 / -82.6					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-3.5					-14.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total												

Existencias:
•2 x

Biblioteca / R



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	567	157	4418	0.277
Suelo	52	511	263	925	0.514
Techo	78	238	197	281	0.829
Paredes (4)	78	255	186	658	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	2.800 m	Pared izq	17	<10	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	17	<10	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	35	ERCO 88050000 70692000 Quadra Proyector empotrable 1xQT12-ax-LP 100W (1.000)	2200	100.0
Total:			77000	3500.0

Valor de eficiencia energética: 42.72 W/m² = 7.53 W/m²/100 lx (Base: 81.92 m²)



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y SUSTENTABILIDAD



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

ECOTECNOLOGÍAS Y SUSTENTABILIDAD

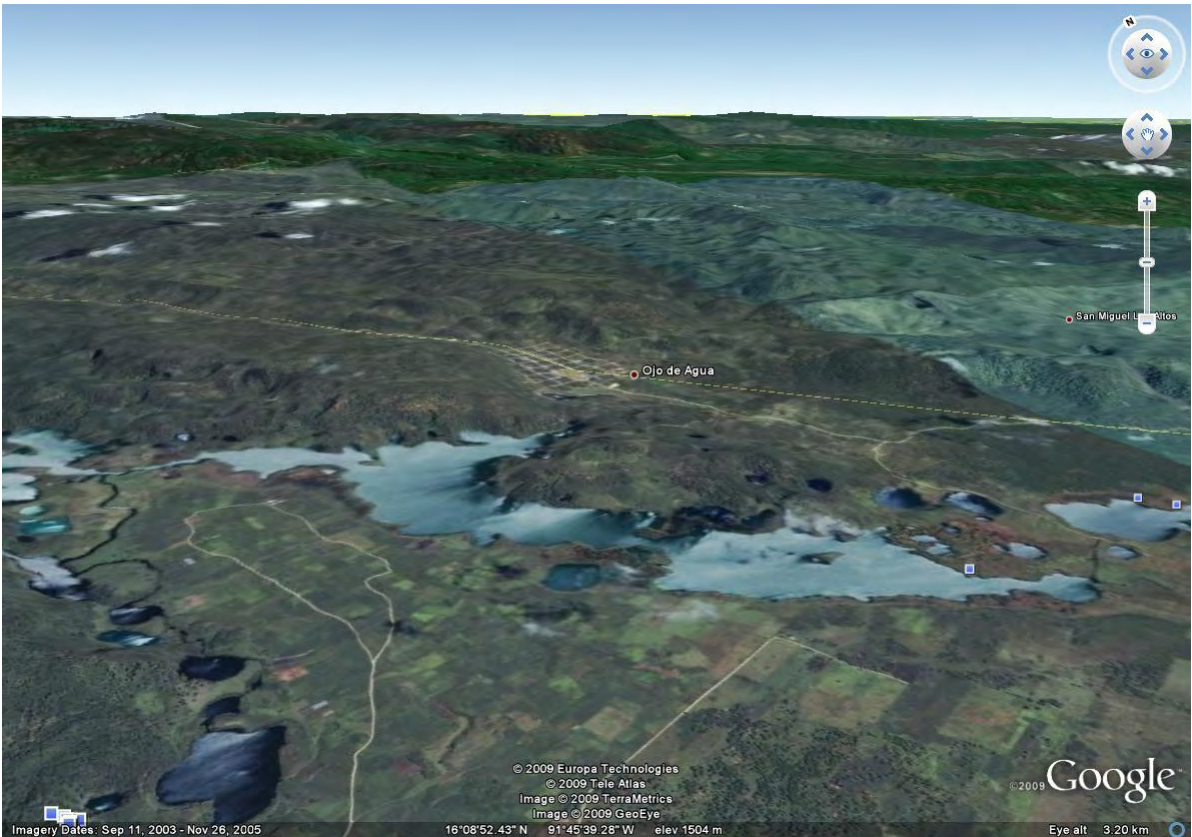
En la actualidad es común escuchar sobre **ecotecnologías** como aquellas tecnologías limpias (desde un punto de vista ambiental) que pueden dinamizar las economías además de proteger el medio ambiente. En igual medida se habla sobre **sustentabilidad** que es un término que se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987) en la que se planteo:

“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”

En Europa, la experiencia de los últimos años, indica que la ecoindustria es un negocio en expansión que ha proporcionado muchos beneficios económicos al año y ha creado millones de empleos en cinco años.

En México, el 76.1% de la energía que se consume proviene de la quema de hidrocarburos y aproximadamente el 19.6% de dicho consumo se refiere al sector inmobiliario. El progreso de cualquier país depende de la habilidad de sus habitantes para emplear los recursos energéticos en acciones que fortalezcan la competitividad de su economía, al mismo tiempo que se protege el ambiente.

Tendría poca lógica y efectividad el desarrollo de sistemas para el ahorro energético mediante el uso de ecotecnologías si su campo de aplicación en vivienda y edificios no tuviera asimismo aplicados conceptos de construcción sostenible.



El Centro Cultural para la Conservación en Lagunas de Montebello, esta pensado para reducir el gasto energético así como el impacto negativo que tienen una serie de equipos e instalaciones para sustituir el empleo de fuentes no renovables de energía, como el petróleo o el carbón mineral, por fuentes renovables, como el sol, el viento y la biomasa, o que permitan utilizar las aguas de lluvia y reutilizar las aguas negras y jabonosas.

El diseño ecológico supone la utilización de fuentes alternativas de energía, pero fundamentalmente persigue la adecuación ambiental de las áreas habitables mediante el manejo de disposiciones y recursos puramente arquitectónicos, que redundarían en el ahorro de energéticos sea cual fuera su origen.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO

Profesor de Taller de Diseño III:

Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los Sistemas Constructivos Sustentables establecen las condiciones que deben tenerse en cuenta en el proyecto y en la construcción del Centro Cultural Lagunas de Montebello para conseguir un nivel normal de calidad en éste, que se ubicarán en ocasiones es en lugares remotos y de naturaleza frágil.

Recomendaciones para materiales y acabados en bioclima cálido húmedo

Techos:

- De poca densidad y baja conductividad
- Doble cubierta con paso de aire entre ambas

Muros exteriores:

- De poca densidad y baja conductividad

Muros interiores:

- Estos deben ser ligeros y de espesores mínimos

Pisos exteriores:

- Porosos

Color y textura de acabados exteriores:

- Techos y muros con alta reflectancia
- Colores claros
- Textura lisa

Materiales propios de la región de Chiapas:

Aglutinantes:	Cal, barro y lodo.
Materiales minerales:	Piedra.
Materiales manufacturados:	Adobe, ladrillo y teja
Materiales vegetales:	Horcones de maderas, zacate, otate, tejamanil, fajillas, tableta, carrizo, palma, varas y paja.



La arquitectura tradicional chiapaneca se divide principalmente en dos zonas:

- San Cristóbal de las Casas**
- Costa chiapaneca**

En **San Cristóbal de las Casas** se utilizan los mismos materiales en zona urbana e indígena que crea una imagen urbana homogénea. La arquitectura recurre al uso de madera en estructuras y techumbres, recubiertas con tejas de barro. Los muros eran comúnmente hechos con adobes y unidos con barro, mientras que los cimientos eran de piedra.

En la **costa chiapaneca** se utilizaba el mismo material con apenas algunas variantes constructivas en techumbres que por medio de vigas de madera de sección rectangular y una simple armadura eran apoyados directamente sobre los muros de adobe.

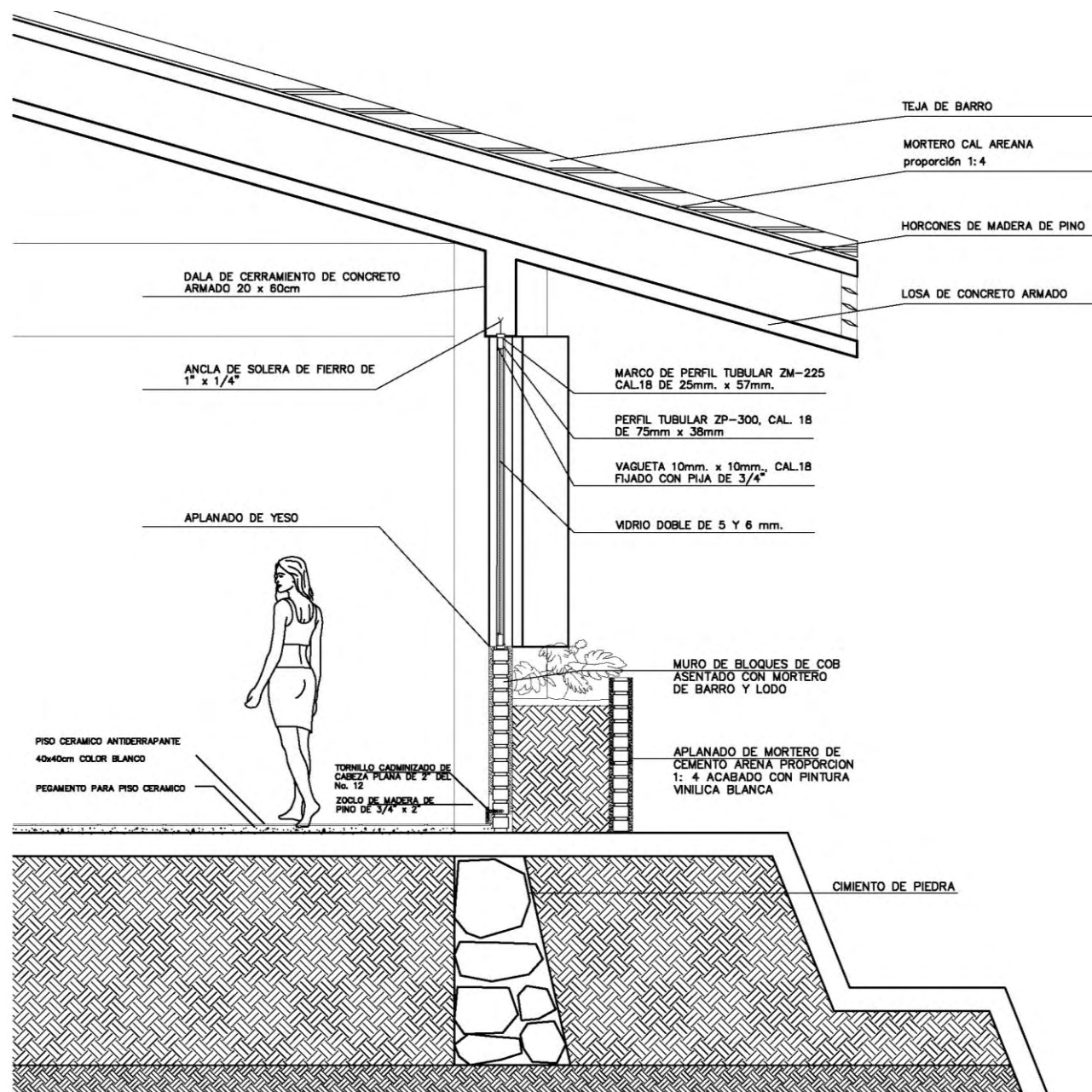


CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN



CORTE POR FACHADA
Y listado de materiales empleados



Techumbre de teja de barro

Techumbre de tejamanil

De acuerdo a los materiales y sistemas constructivos la vivienda presenta varias tipologías:

MUROS:

- Adobes en hiladas cuatrapeadas, unidos con barro y desplantados sobre cimientos de piedra; acabado puede ser enjarrado con lodo o barro fino y pintado a la cal o bien dejarse aparente.
- Muro que no son de carga tienen soportes verticales hincados en el suelo y ahorquillados en la parte superior para recibir las vigas

CUBIERTAS:

- Cubierta con **tejas curvas de barro**, éstas se colocan sobre tijeras de vigas de pino, apoyadas directamente sobre los muros de adobe.
- El **zacate o hierba** constituye otro material muy utilizado para cubrir la techumbre; esta es atada en manojos que se colocan sobre una estructura de caballete o frontón; la techumbre no se cierra en el parteaguas y sobre esta apertura se coloca otro caballete cubierto con zacate, lo que permite también la salida del humo.
- La techumbre con **tejamanil**, colocado sobre una estructura de madera a dos aguas o bien a cuatro aguas; los tejamaniles se fijan con clavos de madera

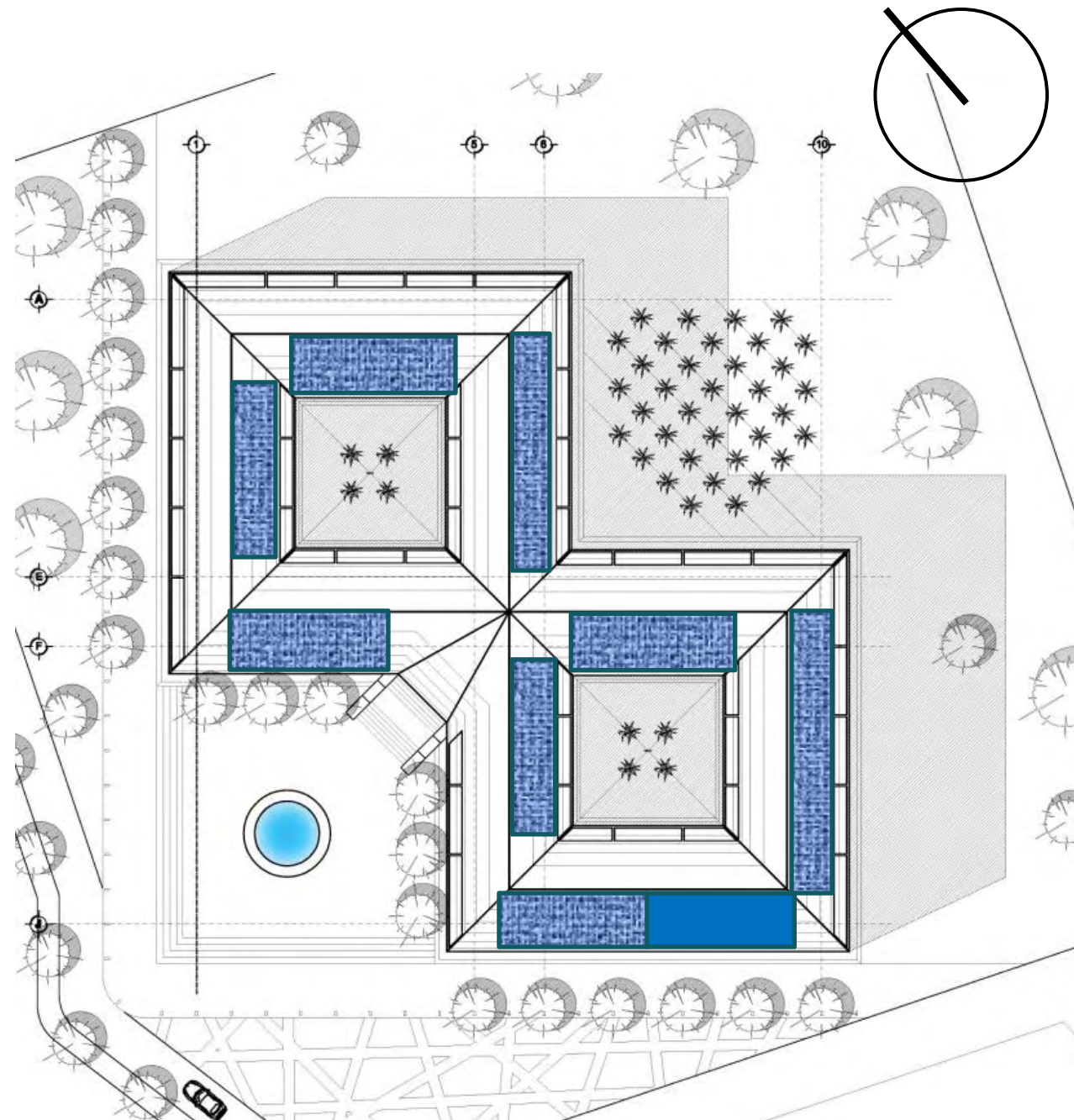
ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Energía solar

La República mexicana se encuentra geográficamente en una región con condiciones de radiaciones óptimas y convenientes, pues la mitad del territorio pasa por el paralelo $23^{\circ}27'$ de latitud norte o Trópico de Cáncer, y queda así dividido en la parte sur, con características tropicales y la norte, con condiciones de clima extremo y seco.

La escasa presencia de nubes en el noroeste de México es producida por la alta presión atmosférica o anticiclón semipermanente del océano Pacífico; de igual forma, en la Península de Yucatán la ausencia de nubes se debe a la entrada de aire trópico y a la ausencia de montañas que lo eleven.

Alrededor de tres cuartas partes del territorio nacional son zonas con una insolación media del orden de 5 kilowatts hora por metro cuadrado. Considerando los datos anteriores se pueden localizar los sitios con mayor potencial de radiación solar y de esta misma forma determinar el tipo de sistema de aprovechamiento (pasivo y activo), más conveniente.



ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Paneles fotovoltaicos

Específicamente en cuanto a celdas solares respecta, el aporte de energía eléctrica por parte de éstas se asegura durante todo el año, mientras exista radiación solar, es decir, mientras lleguen los rayos de sol; no es necesario que haga calor: en un día soleado de invierno se puede conseguir suficiente energía, incluso algunos paneles funcionan mejor a temperaturas más bajas que con temperaturas más altas.

La energía eléctrica generada por celdas fotovoltaicas de silicio puede ser almacenada en baterías para su aprovechamiento en forma de corriente de 120 o 220 voltios. Las células fotovoltaicas son dispositivos semiconductores de estado sólido que convierte la luz directamente en electricidad

Su mantenimiento es increíblemente sencillo: al no tener piezas que se desgasten o se rompan, sólo hay que seguir sus revisiones periódicas; la limpieza en sí del panel se puede hacer por efecto de la misma lluvia; simplemente en caso de un periodo muy prolongado sin lluvia bastaría con limpiar el panel con agua.

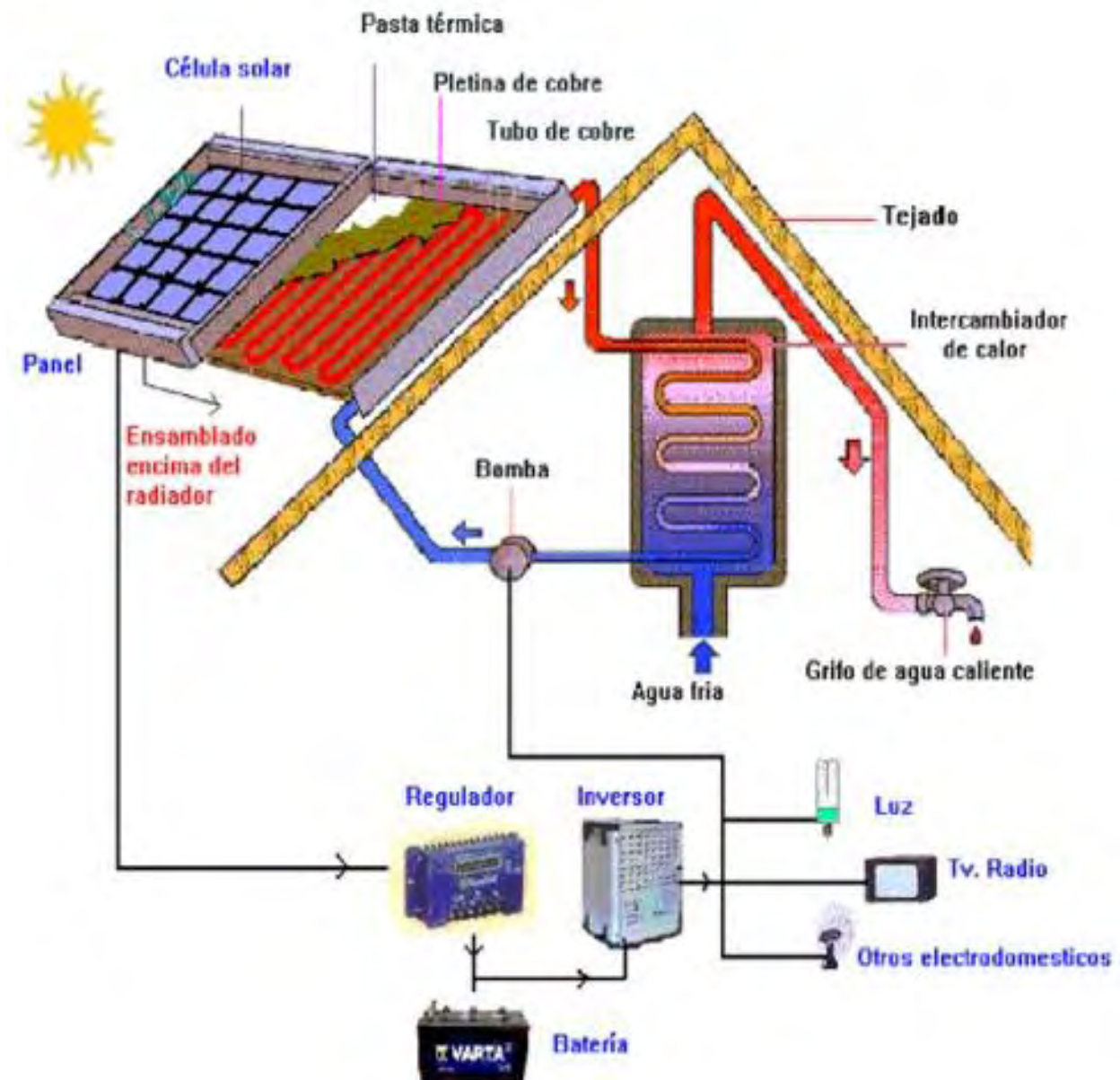
Los módulos son fácilmente ampliables, sumando más paneles solares y cambiando el cableado existente por uno que se adapte a la nueva generación de electricidad.

Paneles térmicos

Y en cuanto respecta a calentadores solares o termosifón, es común encontrar modelos de 150 litros de capacidad en el tanque térmico, esto es suficiente para una familia de 4 personas estimando que se ocupen entre 30 y 40 litros de agua caliente por persona al día.

El sistema está integrado por un colector hecho a base de tubería de cobre aleteada con aluminio dentro de una caja térmica con cubierta de policarbonato o lexan que permite que los rayos solares penetren a la caja evitando que el calor se disipe fácilmente. El tanque térmico es de acero inoxidable aislado con poliuretano y con una cubierta de lámina.

Estos equipos reducen hasta un 70% el consumo de gas promedio anual y tienen una vida útil estimada en 30 años y garantía de fábrica de 10 años. Se estima una recuperación de la inversión en máximo 3 años por el ahorro de gas.



ENERGÍAS ALTERNATIVAS

CÁLCULO PARA DIMENSIONADO UN SISTEMA FOTOVOLTAÍCO (ILUMINACIÓN INTERIOR)

Cálculo de carga

Elemento	Cantidad	Voltaje	Corriente	Tiempo de uso (hr)	Potencia	Energía	Total
Lampara	392	13	0.5	8	6.5	52	20384
							0
							0
							0
							0
							0
							0

El calculo de paneles fotovoltaicos esta realizado solo para que estas alimenten a las luminarias durante la tarde y noche

Carga total Whr/día 20384

Area estimada 203.84m²

Número de modulos requeridos en paralelo

23

Número de baterias en paralelo

10.0

Número de modulos requeridos en serie

4

Número de baterias en serie

8.0



LUMINARIA EXTERIOR CON CELDA FOTOVOLTAICA

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

Demanda.

No. perrsonas 20

Litros requeridos 1000

Energía util disponible 5 KW-h/m²dia

Flujo másico promedio Kg / h

30

Eficiencia del captador (%)

20

30

40

50

50

Área de captación 11 m²

T inicial 13.1 °C

T final 50 °C

Horas de radiación pico 5

Modelo	Area de captación m²	No. Captadores
A	1.44	8
B	1.8	7
C	2	6
D	2.1	6

Captadores	Largo (m)	Ancho (m)
A	1.6	0.9
B	1.8	1
C	2	1
D	2.1	1

Ahorro

28,000.0 Pesos Anuales

SISTEMAS DE AGUA

Captación de agua de lluvias en techos

La precipitación media anual en la región de Lagunas de Montebello es de 3,160.4 mm. Se presentan lluvia durante todo el año incrementándose en los meses de junio a octubre, por tal motivo podemos aprovechar las aguas de lluvias para abastecernos de agua limpia. (Consumo humano.)

Ventajas de agua de lluvia:

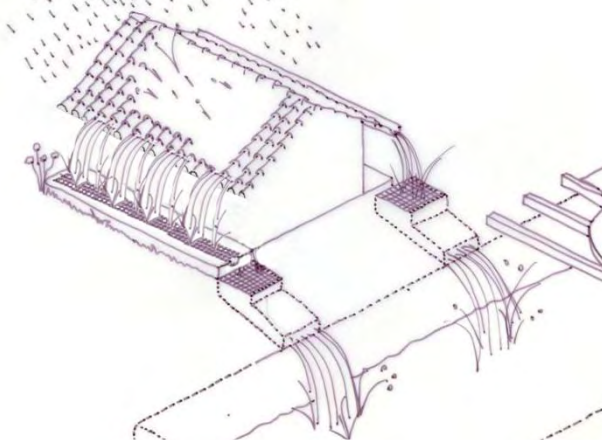
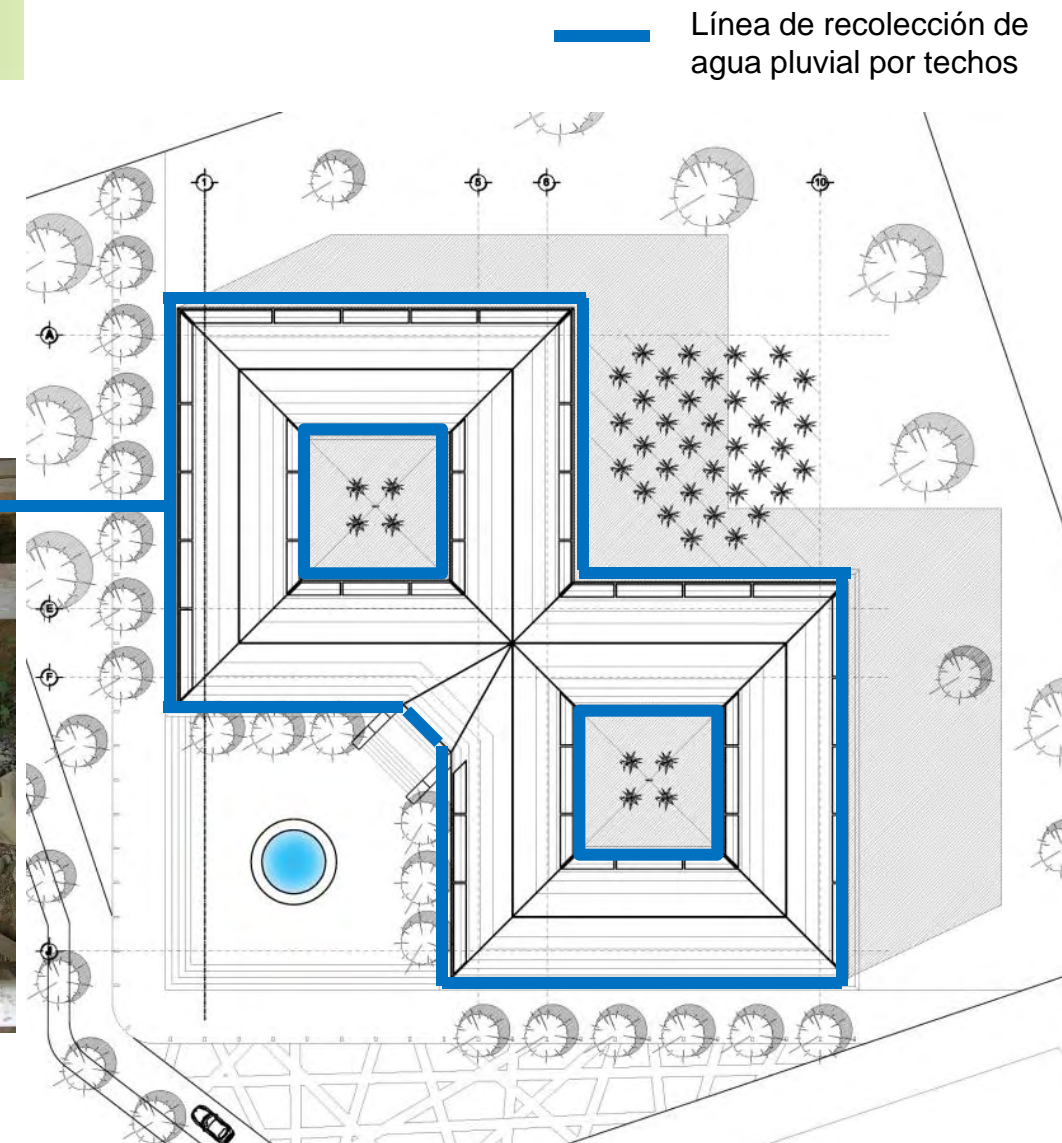
- Es la mas limpia, "destilada" por el sol y las nubes.
- Es agua potable, si la cosechamos, almacenamos y filtramos cuidadosamente.
- Esta accesible en cualquier lugar donde hay lluvia
- No se necesitan muchas tuberías, bombas caras, ni filtros sofisticados para cosecharla.

Desventajas:

- Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante el tiempo en que no se presentan (en este caso las dimensiones de estos contenedores serán mínimas).
- Necesitamos mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad
- Para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo, etc.



DEPOSITOS DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL Y DECANTADOR DE SÓLIDOS



SISTEMAS DE AGUA

Calculo Pluvial (Temporal)

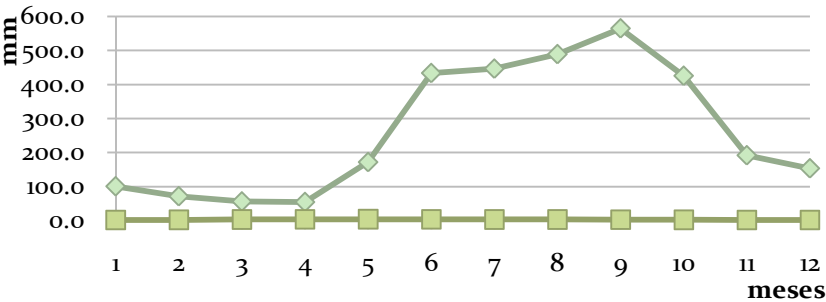
		Presipitación pluvial mensual mm												
Zona de captación	m2	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
		101.0	71.7	56.4	54.8	172.0	433.5	446.3	488.9	564.6	425.5	192.0	153.7	3,160.4
A1	0													
A2	0													
A3	0													
AT	2357.12													
Calculo Mensual L		238069.12	169005.504	132941.568	129170.176	405424.64	1021811.52	1051982.66	1152395.97	1330829.952	1002954.56	452567.04	362289.344	7449442.05
Total menos consumo		-96730.88	-165794.496	-201858.432	-205629.824	70624.64	687011.52	717182.656	817595.968	996029.952	668154.56	117767.04	27489.344	-114752558

Aguas jabonosas

	Mensual L	Anual L
Por Vivienda	405480	148000200
No. de viviendas	15	15
Por Conjunto	6082200	2220003000

	Vivienda diaria	Vivienda mensual	Conjunto mensual	Conjunto diario
Total en m³	13.08	405.48	6082.2	196.2

Precipitación y Evaporación



Precipitación total

Planta de tratamiento compacta para aguas jabonosas de vivienda 198 m³ diario

**Eta planta contiene trampa de grasas y desfosfatizadores,

capaz de arojar agua tratada para reuso de las actividades provenientes
según la NOM-001-ECOL



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

Arq. Francisco Fernández Melchor

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

SISTEMAS DE AGUA

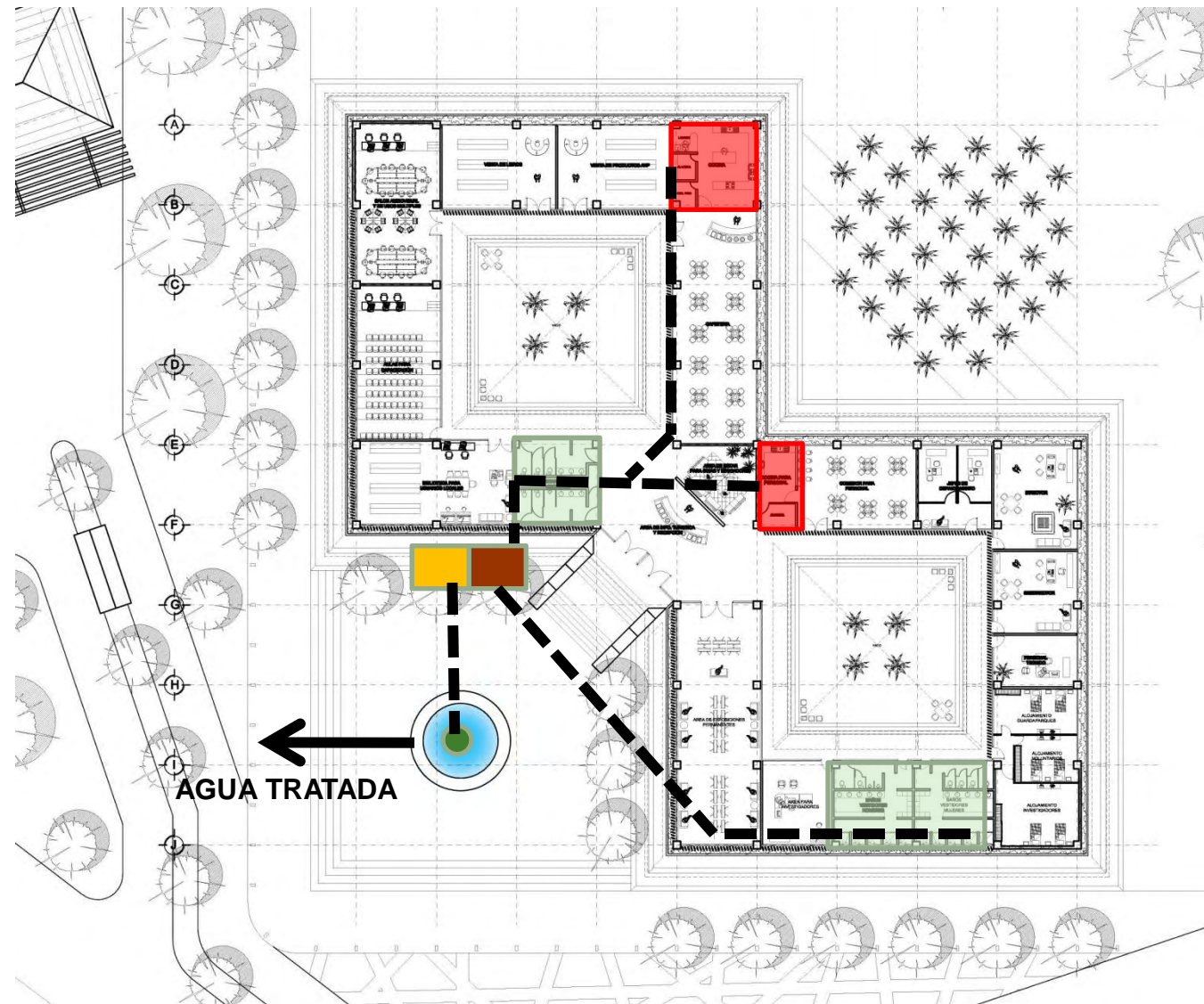
Sirdo húmedo








El sirdo húmedo funciona con energía solar y con bacterias que impiden la propagación de agentes patógenos y a su vez ayuda a acelerar la descomposición aeróbica de los desechos impidiendo que el ambiente se contamine con parásitos y proporciona un lugar seguro de infecciones a los habitantes del lugar.

Dentro del proyecto de Centro Cultural para la Conservación Lagunas de Montebello, los locales que arrojan agua de deshecho son los baños y las cocinas de las cafeterías. Serán enviadas las aguas negras y jabonosas combinadas por medio de un sistema de **sirdo húmedo** hacia un tanque de sedimentación y a un desnatador.

Después del proceso de sedimentación primario, se pasaran las aguas a una cámara biológica expuesta al sol para acelerar la descomposición. En esta misma cámara biológica se podrán arrojar y descomponer los desechos orgánicos del parque.

Del proceso ocurrido dentro de la cámara biológica se puede obtener "biofertilizante" y finalmente de esta, se envía el agua a un estanque de oxidación donde el agua recobrara sus niveles normales. Al salir del estanque, el agua esta lista para ser usada para usos domésticos no potable (agua tratada).



- | | |
|---|---|
|  Baños |  Tanque de sedimentación |
|  Cocinas |  Desnatador |
|  Línea de aguas negras y jabonosas |  Cámara biológica |
| |  Estanque de oxigenación |

Esquema de sirdo húmedo y simbología

RESIDUOS SÓLIDOS

Manejo de residuos sólidos

Los residuos no aprovechables son todos aquellos materiales orgánicos e inorgánicos que no son susceptibles de ser reincorporados en ningún proceso de tratamiento considerado dentro de este esquema.

Se reciclaran todos los residuos que son considerados reciclables: papel, plástico, vidrio, cartón y materiales ferrosos y no ferrosos los cuales pueden ser reincorporados como materia prima a los procesos productivos.

Los residuos peligrosos son aquellos que están conformados por jeringas, medicamentos, residuos químicos, plaguicidas, residuos de pintura, baterías de automóviles, etc.

Y posteriormente todos estos serán clasificados y recolectados de la manera ya conocida por medio de la separación de los residuos según su tipo en diferentes contenedores.

Residuos Sólidos

			Total Organicos al día Kg	Total Inorganicos al día Kg	Total de Residuos al día kg	Total de Residuos al Mes Organicos	Total de Residuos al Mes Inorganicos	Total de Residuos al Mes
Kg por persona	Organicos	Inorganicos						
0.95	0.285	0.665	34.2	79.8	114	1060.2	2473.8	3534

Deposito Para tres días

Organico	Inorganico
1846.8	4309.2



CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS



NOM-008-ENER DISEÑO TÉRMICO DE EDIFICACIONES NO RESIDENCIALES



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

Las Normas de Eficiencia energética en México

La Secretaría de Energía por conducto de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía en el año de 1993 crea el comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Energéticos; esta se encarga de elaborar y vigilar el cumplimiento de normas para la eficiencia energética publicadas en el Diario Oficial de la Federación

Las normas publicadas van desde el aprovechamiento eficiente de la energía en equipos de enfriamiento, calentamiento, iluminación, hasta la eficiencia en algunos electrodomésticos. Pero son las Normas relacionadas con el diseño térmico en edificios las se revisaran en este documento.

La **NOM 008** es una norma para el diseño de la envolvente para edificios no residenciales con el propósito de tener un uso eficiente de la energía dentro del inmueble.



NOM-008-ENER

Esta norma tiene el propósito de hacer un uso racional de la energía en los sistemas de enfriamiento y debe ser cumplida principalmente por los edificios nuevos y a edificios existentes que vayan a sufrir alguna modificación..

El formato que se ofrece permite realizar el calculo de ganancias de transferencia de calor y conductividad y aislamiento térmico de los diferentes materiales que componen el sistema constructivo del edificio, así como su presupuesto energético.

El calculo se divide principalmente en los componentes del edificio tales como techo, pared, superficie interior y exterior y determinar si la parte del edificio es opaca (muros, losas) o no opaca (ventanas, tragaluces)

FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

1.-Datos Generales

1.1.-Propietario

Nombre: CONANP
Dirección: Camino al Ajusco No. 200
Colonia: Jardines de la Montaña
Estado: México D.F.
Coódigo Postal: 14210
Teléfono: 54497000

1.2.-Ubicación de la Obra

Nombre: Centro Cultural para la Conservación
Dirección: Lagunas de Montebello
Colonia:
Estado: Chiapas
Coódigo Postal:
Teléfono:

1.2.-Unidad de Verificación

Nombre: Francisco Fernández Melchor
Dirección: Av. Central
Colonia: Sta. Clara Nº de registro:
Estado: México Fax:
Coódigo Postal: 55450
Teléfono:

2.-Valore de Cálculo de la Ganancia a través de la Envolvente

2.1.-Ciudad: Lagunas de Montebello, Chiapas

Latitud: 16 ° 5 "

2.2.-Temperatura equivalente Promedio "te" (°C)

a) Techo:	43	b) Superficie inferior:	30
c) Muros:		d) Partes Transparentes:	
	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo
Norte	29	35	Norte
Este	33	38	Este
Sur	31	37	Sur
Oeste	31	38	Oeste

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" de edificio de referencia (W/m2K)

Techo:	0.361	Muro:	0.867
Traga Luz:	5.952	Ventana:	5.319

2.4.- Factor de Ganancia de Calor Solar "FG" (W/m2)

Traga Luz:	272
Norte	102
Este	140
Sur	114
Oeste	134

2.5.- Barrera de Vapor:

Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>
L/H o P/E	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
W/H o W/E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1 Norte	0.58	0.13	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 Este/Oeste	0.58	0.35	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 Sur	0.58	0.24	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción:

ventana

 Número:

1

Componente de la envolvente:

Techo

Pared

x

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	<div>1</div>	<div>13</div>	<div>0.077</div>
vidrio	<div>0.006</div>	<div>0.93</div>	<div>0.006</div>
	<div>0</div>	<div>0</div>	
	<div>0</div>	<div>0</div>	
	<div>0</div>	<div>0</div>	
	<div>0</div>	<div>0</div>	
	<div>0</div>	<div>0</div>	
Convección interior:	<div>1</div>	<div>8.1</div>	<div>0.123</div>
		<div>M</div>	<div>0.207</div> <div>m2 K/W</div>
		<div>K</div>	<div>4.835</div> <div>W/m2 K</div>

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción:

pared

 Número:

2

Componente de la envolvente:

Techo

Pared

x

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	<div>1.000</div>	<div>13</div>	<div>0.077</div>
Mortero concreto	<div>0.020</div>	<div>0.63</div>	<div>0.032</div>
Block adobe	<div>0.140</div>	<div>1.25</div>	<div>0.112</div>
Mortero yeso	<div>0.020</div>	<div>0.372</div>	<div>0.054</div>
Convección interior:	<div>1.000</div>	<div>8.1</div>	<div>0.123</div>
		<div>M</div>	<div>0.398</div> <div>m2 K/W</div>
		<div>K</div>	<div>2.513</div> <div>W/m2 K</div>



3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción: pared Número: 3

Componente de la envolvente: Techo Pared x

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	1.000	13	0.077
Mortero concreto	0.020	0.63	0.032
Block adobe	0.140	1.25	0.112
Mortero yeso	0.020	0.372	0.054
Convección interior:	1.000	8.1	0.123
		M	0.398
		K	2.513

m2 K/W
W/m2 K

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción: losa Número: 4

Componente de la envolvente: Techo x Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	1	13	0.077
Tejado palma	0.003	0.07	0.043
aire	0.4	0.26	1.538
Entortado mortero	0.05	0.63	0.079
Impermeabiliz ante	0.003	0.17	0.018
Concreto	0.1	1.74	0.057
Pl. yeso	0.02	0.372	0.054
Convección interior:	1	6.6	0.152
		M	2.018
		K	0.496

m2 K/W
W/m2 K



3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción:

tragaluz

 Número:

5

Componente de la envolvente:

Techo

x

Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	1	13	0.077
	1	1	1.000
	1	1	1.000
Convección interior:	1	6.6	0.152
M		2.228	m2 K/W
K		0.449	W/m2 K

Nota: el proyecto no cuenta con tragaluces

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

4.1.- Datos Generales

Temperatura de interior

25

 °C

4.2.- Edificio de Referencia

4.2.1.- Ganancia por Conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coeficiente Global Transferencia de Calor (W/m2K) (K)	Área del Edificio proyectado (m2)	Fracción de la Componente (F)	Temperatura Equivalente K (te-t)	Ganancia por Conducción (KxAxFx(te-t))
Techo	0.496	440.3	0.95	18	3730.98
Tragaluz y Corno	0.449		0.05	0	0.00
Muro Norte	2.513		0.6	4	714.17
Ventana Norte	4.835	118.4	0.4	1	228.98
Muro Este	2.513	25.16	0.6	8	303.52
Ventana Este	4.835		0.4	2	97.32
Muro Sur	2.513	118.4	0.6	6	1071.25
Ventana Sur	4.835		0.4	2	457.96
Muro Oeste	2.513		0.6	6	227.64
Ventana Oeste	4.835	25.16	0.4	3	145.97
SUBTOTAL					6977.79

Nota: Si los valores son Negativos, significa una Bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

4.2.2.- Ganancia por Radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coeficiente de Sombreado (CS)	Área del Edificio proyectado (m2)	Fracción de la Componente (F)	Ganancia de Calor (W/m2) (F)	Ganancia por Radiación
Tragaluz y Corno	0.850		0.05	272	0.00
Ventana Norte	1.000	118.4	0.4	102	4830.72
Ventana Este	1.000	25.16	0.4	140	1408.96
Ventana Sur	1.000	118.4	0.4	114	5399.04
Ventana Oeste	1.000	25.16	0.4	134	1348.58
SUBTOTAL					12987.30

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

4.3.- Edificio Proyectado

4.3.1.- Ganancia por Conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientacion de la porción de la envolvente	Coeficiente Global Transferencia de Calor		Área (m2)	Temperatur a Equivalente K (te-t)	Ganancia por Conducción (KxAxFx(te- t))
	Número de la porción	Valor Calculado (W/m2K) (K)			
Techo		0.50	440.3	18	3927.347
Tragaluz y Domo		0.45		0	0.000
Muro Norte		2.51	75.65	4	760.513
1 Ventana Norte		4.83	42.75	1	206.690
2 Ventana Norte		4.83		1	0.000
Muro Este		2.51	25.16	8	505.869
1 Ventana Este		4.83		2	0.000
2 Ventana Este		4.83		2	0.000
Muro Sur		2.51	60.4	6	910.806
1 Ventana Sur		4.83	58	2	560.843
2 Ventana Sur		4.83		2	0.000
Muro Oeste		2.51	10.66	6	160.748
1 Ventana Oeste		4.83	14.5	3	210.316
2 Ventana Oeste		4.83		3	0.000
SUBTOTAL					7243.132

4.3.2.- Ganancia por Radiación (partes transparentes)

Tipo y orientacion de la porción de la envolvente	Material	Coeficiente de Sombreado (CS)	Área (m2)	Ganancia de Calor (W/m2) (F)	Factor de Sombreado Exterior (SE) Valor	Ganancia por Radiación (CSxAxFxSE)
Tragaluz y Domo		1.00	0	272	1.00	0.00
1 Ventana Norte		1.00	42.75	102	0.58	2529.09
2 Ventana Norte		1.00	0	102	0.66	0.00
1 Ventana Este		1.00	0	140	0.35	0.00
2 Ventana Este		1.00	0	140	0.35	0.00
1 Ventana Sur		1.00	58	114	0.00	0.00
2 Ventana Sur		1.00	0	114	0.00	0.00
1 Ventana Oeste		1.00	14.5	134	0.00	0.00
2 Ventana Oeste		1.00	0	134	0.00	0.00
TOTAL						2529.09



5.- Resumen de Cálculo

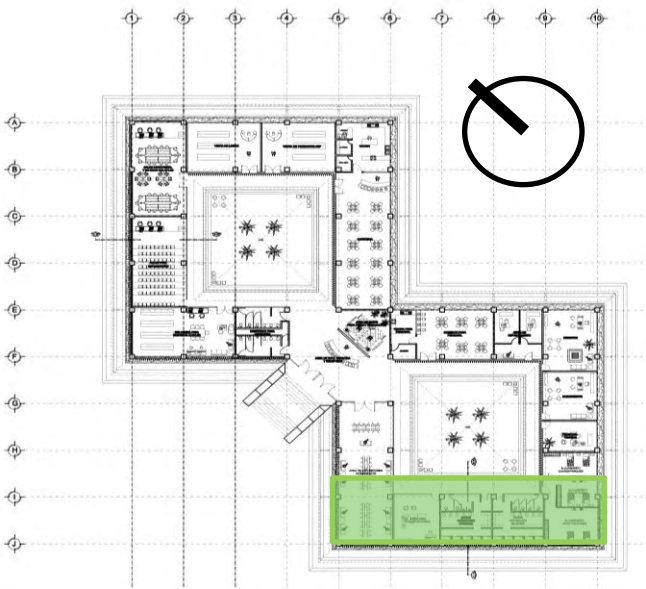
5.1.- Presupuesto Energético

		Ganancia por Conducción		Ganancia por Radiación		Ganancia Total
Referencia	rc	6977.79	rs	12987.30	r	19965.08
Proyectado	pc	7243.13	ps	2529.09	p	9772.22

5.2.- Cumplimiento

Si	r>p	x	No	r<p	
					51.05 %

Como se puede observar el área del proyecto marcada y analizada con el formato de la NOM-08 prueba un ahorro energético del 51% comparado con un edificio de referencia exactamente igual, pero sin las adecuaciones bioclimáticas aplicadas en el edificio proyectado. Esto demuestra que un uso adecuado de materiales y dispositivos de control solar representan un uso eficiente de la energía en los edificios.



EFICIENCIA ENERGETICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

Ubicación de Edificación

Nombre:	Centro Cultural para la Conservación
Dirección:	--
Colonia:	o
Ciudad:	Lagunas de Montebello
Delegación y/o municipio	---
Entidad Federativa:	Chiapas
Código Postal:	--

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)	19,965.08
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)	9,772.22

Ahorro de Energía

51%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro

Mayor Ahorro

Fecha:	1 de diciembre de 2009
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:	Francisco Fernández Melchor

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia al ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

LAGUNAS DE MONTEBELLO , CHIAPAS

CONCLUSIONES

El desarrollo, análisis y aplicación de los criterios de diseño bioclimático integrados a este proyecto, nos ayudo a diseñar un edificio que armoniza con su entorno o medio natural, cumpliendo no solo con un programa de necesidades para los usuarios, sino también proporcionando ellos mayor comodidad y niveles óptimos de confort para que desarrollen sus actividades.

El desarrollo de proyectos con una visión y conciencia ambiental, nos permite tomar en cuenta aspectos climáticos y características propias de la región donde se va a desarrollar el proyecto; tener claro cuales son las condiciones de temperatura, humedad, etc. y de esta manera poder emitir las estrategias idóneas para logara un confort ambiental integral con el uso de sistemas pasivos de climatización natural.

Se puede minimizar el uso de sistemas mecánicos de climatización que elevan el gasto energético, con un adecuado diseño bioclimático que en verdad tome en cuenta las condiciones naturales propias de la región; implementando de manera complementaria tecnologías ecológicas para la generación de energía, captación, reciclado de agua y tratamiento de desperdicios orgánicos e inorgánicos.

Aplicando los conceptos bioclimáticos en el diseño de edificios se pueden conseguir espacios confortables, ecológicos y sustentables; que presenten consumos mínimos de energía y de esa manera disminuir los procesos contaminantes que intervienen en su generación. Esto no solo es una ayuda al mejoramiento del ambiente, sino también de la economía y en la salud del usuario.



CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN LAGUNAS DE MONTEBELLO

POSGRADO EN DISEÑO
Profesor de Taller de Diseño III:
Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet

Arq. Francisco Fernández Melchor